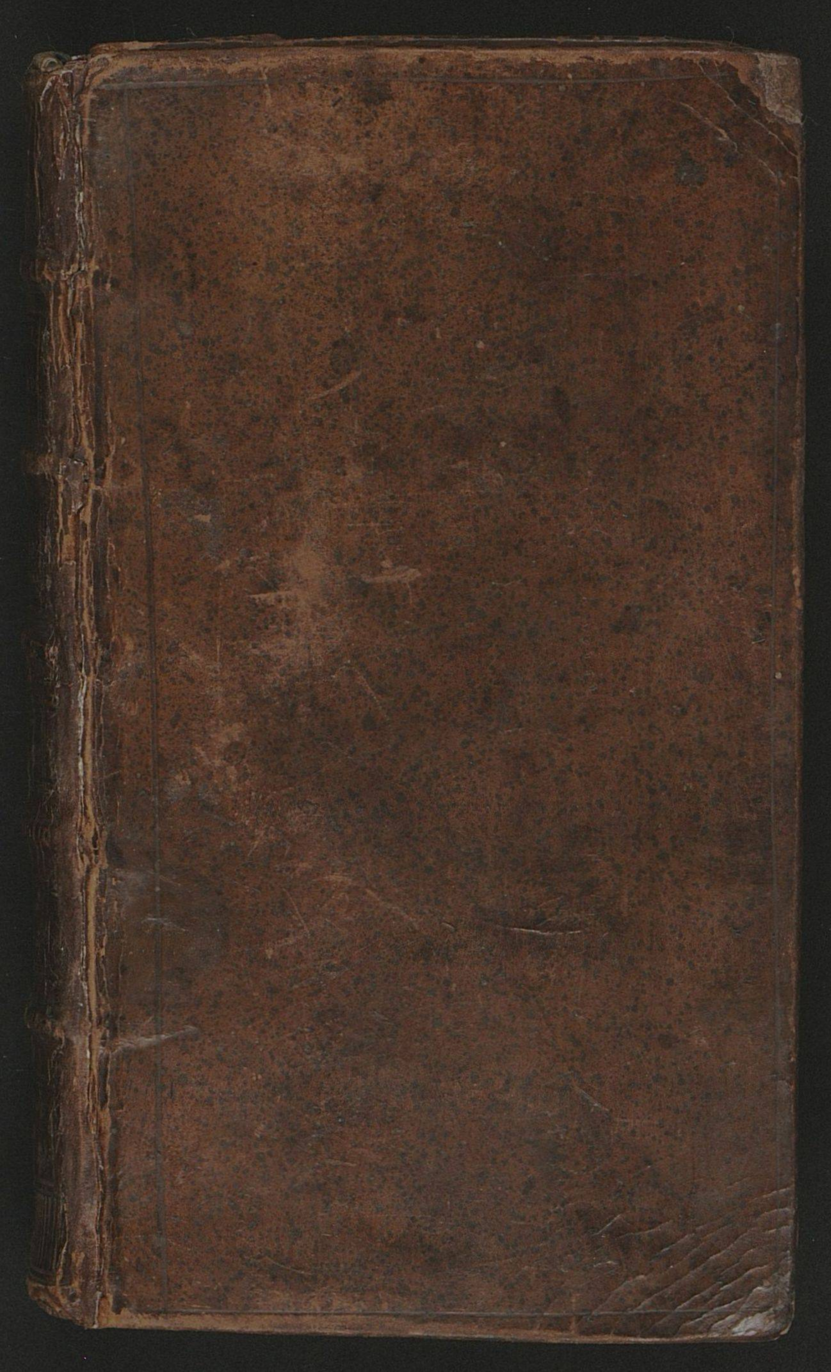
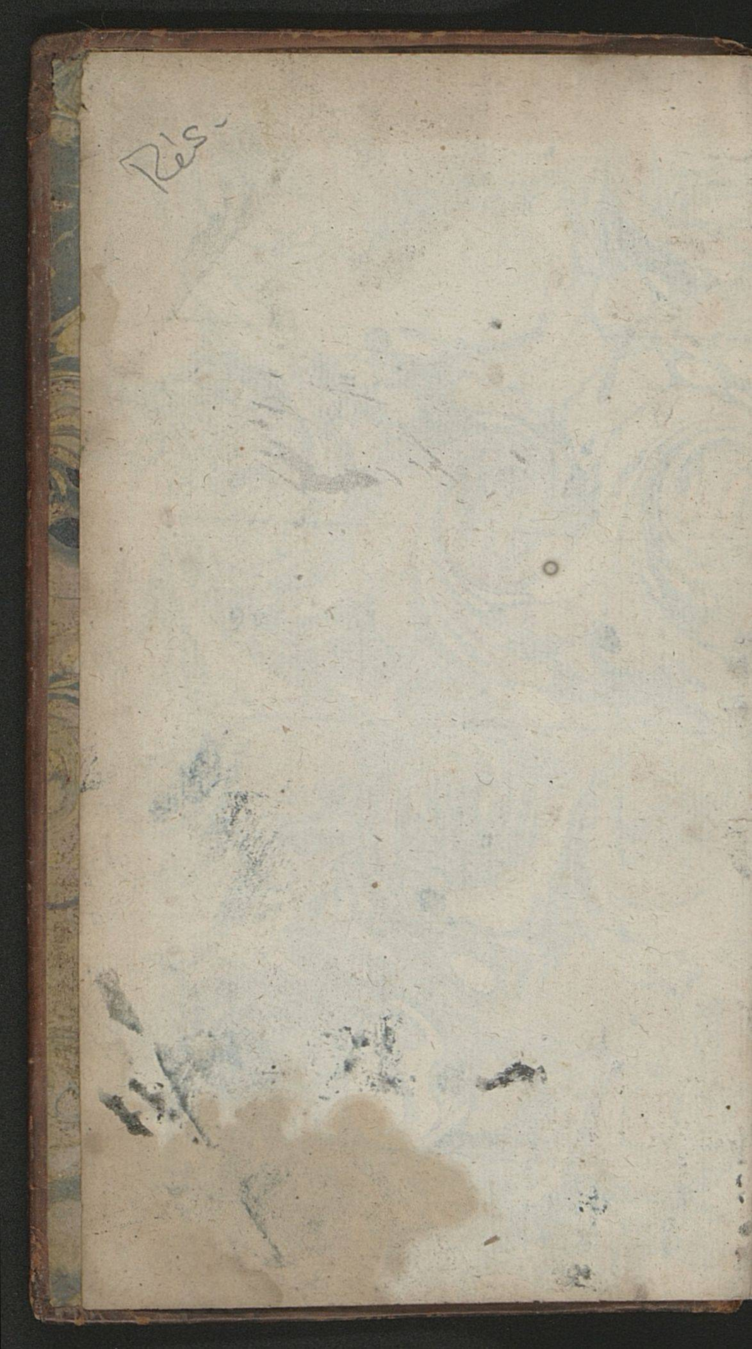







Rés-



Dessiné et Gravé par J.P. Le Bas.

LA LUNETTE DE HOLLANDE
apliquée a l'Astronomie,
en 1609.

Voyez l'explication fin du Tome II.

LE SPECTACLE DE LA NATURE, OU ENTRETIENS SUR LES PARTICULARITÉS DE L'HISTOIRE NATURELLE,

Qui ont paru les plus propres à rendre les Jeunes-Gens curieux, & à leur former l'esprit.

TROISIÈME PARTIE,

Contenant ce qui regarde le Ciel & les liaisons des différentes parties de l'Univers avec les besoins de l'homme.

TOME QUATRIÈME.



A PARIS,
Chez la Veuve ESTIENNE & Fils, rue S. Jacques, à la Vertu.

M. DCC. XLVI.

Avec Approbation & Privilége du Roy.

LETTRE DU PRIEUR AU CHEVALIER.

VOUS me priez, Monsieur, & c'est pour un bon ami la même chose que si vous me commandiez, premièrement de vous faire un choix de livres portatifs & convenables à un militaire; en second lieu, de vous continuer par écrit nos Entretiens sur le Spectacle de la Nature, afin que l'absence, me dites-vous obligeamment, n'interrompe pas vos plaisirs. Je consens à vous satisfaire selon mon pouvoir sur l'un & sur l'autre point. Il ne m'est pas permis de répondre avec indifférence à des demandes si sensées : & peut-être m'occuperai-je moi-même avec fruit en essayant de remplir quelque-un des momens de loisir que vos exercices & vos voyages vous laisseront.

La bibliothéque de l'homme de guerre, sur-tout quand il sert, ou qu'il voyage, ne doit ni ne peut être chargée de beaucoup de livres. C'est le choix seul qui en

fait le mérite. On peut très-bien les réduire à trois : *un Nouveau Teſtament*, *les Commentaires de Céſar*, *&* *Euclide.* Bien entendu que vous y joindrez toûjours le livre de la Nature & celui de la Société. Cette bibliothéque peut vous ſuivre partout, remplir tous vos momens, comme tous vos beſoins, & ſe groſſir tous les jours d'obſervations nouvelles ſans multiplier l'embaras ni les valiſes. Je n'ai rien de plus à vous donner ſur votre première demande, & je crois vous avoir bien ſervi.

Quant à la ſeconde, qui eſt de continuer le détail des plus belles parties de la nature ; après avoir parcouru, comme nous avons fait, les dehors & les dedans de la terre, l'ordre de la nature même nous conduit à choiſir le Ciel, & les liaiſons des différentes parties de l'Univers avec nos beſoins, pour en faire le ſujèt de nos Entretiens ſuivans. Je ſuis, &c.





LE SPECTACLE DE LA NATURE.

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

PREMIER ENTRETIEN.



EN examinant autrefois par manière de simple amusement les opérations des petits animaux & la structure des moindres plantes, vous vous souvenez, Monsieur, d'y avoir découvert une génération si réguliere, une uniformité d'espéces si persévérante, une organisation si supérieure à notre intelligence, que nous demeurâmes frappés d'étonnement à la vûe de la sagesse du Créateur dans les choses les plus petites & les moins apperçûes. Ces particularités de l'Histoire Naturelle m'ont paru produire en vous un autre bien : elles vous ont rendu curieux.

Prem. Part. du Spect. de la Nature tom. 1.

La revûe que nous fîmes ensuite des

II. Partie, tome 2. & 3.

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

secours que nous trouvons par-tout sous notre main, dans les dehors & dans l'intérieur de la terre, nous fit sentir la dignité de l'homme. Cet inventaire de nos possessions & de nos meubles de toute espéce fit naître en nous la surprise de nous voir si chers au Créateur, & nous pénétra de reconnoissance pour les libéralités qu'il nous prodigue, & qu'il n'accorde qu'à nous, puisque nous sommes les seuls à qui Dieu en ait fait connoître l'existence & abandonné l'usage.

III. Partie, tome 4.

Si de la terre nous portons nos regards vers le ciel, nous y découvrons des beautés d'un tout autre caractère. Nous y recevons des présens plus estimables, sans comparaison, que tous ceux qui ont précédé. Mais quoique la magnificence qui éclate dans les cieux en fasse de tout le spectacle de la nature la partie la plus brillante, nous sommes moins touchés de voir ces riches décorations rouler autour de nous, que nous ne le sommes de penser qu'elles marchent pour nous. Il est bien vrai que la terre comparée à ce grand globe de feu qui l'éclaire, semble se confondre parmi les cinq ou six autres planétes qui en empruntent comme elle leur lumière & qui paroissent de si petits objets dans la nature. Notre terre comparée en-

ſuite avec les étoiles fixes n'eſt plus qu'un point imperceptible. Que devient alors l'habitant de la terre ? Il ſemble anéanti. Croira-t-on après cela que Dieu l'a eu en vûe dans ſes ouvrages, & que c'eſt pour lui qu'il a réglé le cercle de l'année, l'inégalité des jours, & les viciſſitudes des ſaiſons ?

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

L'excellence des êtres que Dieu a créés ne ſe meſure pas à la toiſe. L'habitant de la terre a reçu une intelligence, une volonté, une ame. C'eſt à ce petit être que Dieu communique la connoiſſance de ſes œuvres, tandis qu'il la refuſe au ſoleil même. C'eſt à l'homme qu'il deſtine l'uſage & le profit de ce riche appareil. Il eſt le ſeul ſur la terre que Dieu invite à l'en louer.

Sans doute l'homme peut utilement ſentir ſon énorme petiteſſe. Mais il n'en eſt que plus ſurpris & plus reconnoiſſant de voir que Dieu ait daigné le traiter avec tant de diſtinction, & faire ici de lui l'unique ſpectateur & le vrai poſſeſſeur de la nature. Bien loin donc de voir ſa propre baſſeſſe avec un chagrin plein de dépit & de ſtupidité, il ſent cette baſſeſſe relevée par une deſtination auſſi noble que gratuite. Il ne peut, s'il raiſonne, ſe cacher cette vérité ſi touchante qu'il eſt ici l'objèt des complaiſances du Créateur.

Pſ. 8 : ℣. 5. & 6.

Plan de l'étude du Ciel.

Y eût-il dans d'autres sphères des millions de créatures intelligentes, à qui Dieu jugeât à propos d'accorder d'autres faveurs, (recherche inutile & hors de notre portée) en seroit-il moins vrai que l'homme trouve par tout une main bienfaisante, des soins paternels, & un ordre établi en sa faveur? Quelle dignité! quelle grandeur d'avoir un Pere qui couvre pour nous la terre de toutes sortes de biens, & qui daigne mettre le ciel même à notre service!

Il est peu nécessaire, mon cher Chevalier, d'insister ici sur l'excellence de l'étude du ciel pour tourner votre curiosité de ce côté-là. La science qui s'occupe de l'assemblage & de la marche des astres, & de la route ou des effets de la lumière, & de tous les rapports que peut avoir la terre avec ce qui l'environne; en un mot la physique universelle, est sans contredit de toutes les sciences humaines celle qui éléve davantage l'homme par la dignité des objets qu'elle lui présente. On peut dire qu'elle lui agrandit l'ame en soûmettant le cours des astres à son intelligence; & qu'avec le mérite de tenir à la société par des services importans, elle a encore celui de fournir à la piété les motifs d'une vive reconnoissance & d'une vénération profonde.

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

Vous entre-voyez assez ce que l'astronomie & toute la physique ont de beau. Mais je ne dois pas vous cacher que ces sciences par les mauvaises routes qu'on y a prises ou par l'abus qu'on en a fait, ont donné lieu à des maux infinis. Elles ont donné naissance à l'idolâtrie : elles ont rempli le monde de préventions, de superstitions, & d'inutilités. L'irréligion même a quelquefois essayé d'y trouver des appuis. Je me vois donc arrêté tout d'abord, & j'hésite sur le parti qui vous convient, lorsqu'à côté du bien que ces études peuvent produire j'apperçois tant d'erreurs & de précipices.

Un autre obstacle qui ne m'embarasse guères moins, c'est la difficulté de vous faire entendre les mouvemens célestes. Il n'en est pas de cette partie de la nature comme d'un insecte ou d'une belle fleur, dont on acquiert la connoissance d'un coup d'œil, ou avec le secours d'un verre. Voici donc la méthode qui m'a semblé la plus praticable & la plus sûre : c'est de vous faciliter l'accès de ces objets si grands & si nombreux en vous les montrant sous différens aspects, à diverses reprises, & en vous les rendant insensiblement familiers. Déhuterois-je avec vous, par vous demander grande provision de machines &

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

de géométrie ? Tant que nous pouvons nous entendre dans notre langage ordinaire, il n'eſt point naturel de parler grec ou algébre.

Prem. Part. du 4. tome.

Je commencerai par vous expoſer tout uniment, ſans diſputes ni éclairciſſemens mathématiques, ce que nos yeux, & les premières apparences nous découvrent de la ſtructure du monde, ce que le ſens commun nous apprend de l'excellence des bienfaits que nous recevons de Dieu avec l'uſage du jour & des révolutions céleſtes.

II. Partie du 4. tome.

Enſuite nous ferons un pas en avant. La connoiſſance du ciel ne pouvant s'acquérir que par une longue ſuite d'obſervations, rien n'eſt plus naturel que de joindre à notre expérience celle des hommes qui nous ont précédés. Je vous dois donc l'hiſtoire des progrès que les obſervateurs de la nature y ont fait d'âge en âge. Mais leur travail eſt de deux ſortes. Tantôt il roule ſur les vérités d'expérience; tantôt ſur des opinions par leſquelles ils eſſayent d'expliquer la ſtructure intime de chaque corps, ou la fabrique générale de l'univers, ou le concours des forces qui donnent le branle à la nature entière. Ne confondons point l'hiſtoire des découvertes, avec le récit des opi-

nions. Nous verrons donc en premier l'Hiſtoire de la Phyſique expérimentale, & des ſervices qu'elle nous a rendus. Les premiers naturaliſtes, dont je vous raporterai les découvertes, n'étoient peut-être ni grands géométres, ni grands calculateurs. C'étoient aſſez ſouvent des laboureurs, des jardiniers, des bergers, des voyageurs, ou des marchands, qui faiſoient connoître au reſte des hommes des nouveautés utiles. Mais ce qu'ils nous ont appris eſt certain, & d'un profit ſûr. Il eſt juſte d'inſiſter tout particulièrement ſur cette phyſique d'expérience, qui fait le bonheur de la ſociété. De-là nous paſſerons à l'Hiſtoire de la Phyſique générale où l'on prétend ne nous apprendre rien moins que la façon dont chaque choſe a pris naiſſance, ou du moins déterminer les loix & les forces mouvantes qui réglent la marche de chaque globe. Dans celle-ci nous trouverons de grands noms & des diſputes célébres. Par l'expoſé des opinions, vous jugerez du profit qu'on en doit attendre & de l'eſtime qu'on en peut faire. Dans l'une & dans l'autre hiſtoire, nous remarquerons avec ſoin les abus qu'on a faits de ces connoiſſances & nous préviendrons les mépriſes ou les chûtes auxquelles cette étude pourroit donner lieu.

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

Vous ſentez, mon cher ami, que ſi j'ai fait choix de cette méthode, plûtôt que de vous conduire de la théorie géométrique du monde & de l'étude du mouvement des corps céleſtes, à la conſidération des effets particuliers, c'eſt pour vous faciliter la plus noble de toutes les études, au lieu de vous en dégoûter en y procédant régulièrement par prolégoménes, par axiomes, & par démonſtrations mathématiques.

Mon choix eſt encore fondé ſur le déſir que j'ai de vous procurer un autre avantage beaucoup plus important. Votre grand intérêt, comme le mien, eſt de bien connoître le ſéjour que nous habitons & les préſens que nous y avons reçus. Quelle que puiſſe être l'utilité ou l'inutilité de la Phyſique générale, ce qui ſe fera ſuffiſamment ſentir dans la ſuite par la comparaiſon que nous en ferons avec l'expérimentale ; le principal bien que nous devons avoir continuellement en vûe dans l'une & dans l'autre, eſt de ramener le tout à la connoiſſance de la terre. L'étude des différens points, des différens mouvemens, des différens aſpects du ciel, ne tend pas à nous apprendre ce qui ſe paſſe dans le ciel ; & en vain y faiſons-nous des recherches, ſi ce n'eſt pour nous mieux

gouverner dans notre ſphère. Mais ſi l'étude du ciel ſe peut rapporter à nous, & ſe lier avec la ſociété humaine, c'eſt ſurtout par un expoſé fidéle des obſervations que la néceſſité a fait faire de tems en tems ſur les différens objets que le ciel nous préſente, & des avantages perſévérans que le genre humain en ſait tirer. L'Hiſtoire de la Phyſique eſt vraiment le récit de nos beſoins, & des riches ſecours que Dieu a mis à notre portée pour y pourvoir. Elle ne peut être bonne qu'autant qu'elle nous montre ce qui eſt ſur notre tête ſans perdre de vûe ce qui eſt à nos piés, & qu'elle nous diſpoſe à ſervir nos freres, c'eſt-à-dire, tous les hommes, par une connoiſſance plus ample du domaine que nous faiſons valoir en commun.

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

Je tâcherai donc, Monſieur, de vous mettre l'Hiſtoire de la Phyſique dans un ordre tel qu'après l'avoir lûe, vous ayez une idée paſſable de la diſpoſition générale de notre globe, des aſpects ſous leſquels les différens climats de la terre voyent le ciel, & des principaux intérêts qui en uniſſent les habitans. Dans cette ſcience encore plus que dans les autres, je croirois vous avoir conduit par le bon chemin, ſi je vous apprenois à laiſſer ſans

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

regrèt ce qui est métaphysique, abstrait, & séparé des besoins de l'homme, pour vous saisir de ce qui est certain, de ce qui est de pratique, & de mise par tout ; de ce qui se trouve lié avec des objets soumis à notre gouvernement, & de ce qui peut contribuer à notre bonheur, soit en nous tenant plus occupés, soit sur-tout en nous rendant plus vertueux.

Sujèt du tome cinquième.

Dans la même vûe je pourrai passer de l'histoire de la Physique, à la pratique même de cette science. Si je crois apercevoir que ces objets vous plaisent, & que vous souhaitiez acquérir une connoissance plus détaillée & plus précise de l'usage des globes, des instrumens d'astronomie, & d'optique, de la manière dont nous calculons les années, les mois, les lunaisons, & tout l'ordre de nos jours, des différens services que nous pouvons tirer de la connoissance du mouvement, des loix de la pesanteur, des ressorts de l'atmosphère, de la pression réciproque des liqueurs, & de l'application des forces mouvantes à nos divers besoins; j'essaierai de vous satisfaire sur toutes ces connoissances usuelles. Nous pourrons dans les entretiens suivans appeller à notrs secours un petit nombre de principes de méchanique & de géométrie; mais principes tout à la fois si simples

& si féconds, que vous serez surpris de voir que la Physique usuelle, c'est-à-dire, la science la plus flatteuse à tous égards, & la plus propre à satisfaire un esprit judicieux par l'utilité comme par la variété de ses productions, soit la plus facile à acquérir, & cependant la moins cultivée.

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

Mon plan se réduit à vous rassembler en petit tout le certain & tout l'utile de la Physique, premièrement à l'aide des sens & par l'inspection de la nature; en second lieu par le moyen de l'histoire de ce qui a été découvert ou perfectionné de siécle en siécle; enfin par le secours de quelques-uns des élémens de la géométrie la plus aisée.

Commençons l'étude du ciel par le simple rapport de nos yeux. Nous sommes assez maîtres de l'ordre qu'on y peut suivre, & nous débuterons par la nuit qui obscurcit tout, pour parcourir ensuite ce que le jour nous dévoilera successivement.



LA NUIT.

SECOND ENTRETIEN.

LE CIEL. La nuit nous instruit.

LA nuit n'eſt rien. Elle n'eſt que l'interruption du mouvement de la lumière vers nos yeux. Mais le néant même n'eſt point ſtérile dans les mains de Dieu, & comme il en a fait ſortir tous les êtres, chaque jour il en tire en faveur de l'homme non des êtres nouveaux, mais des inſtructions ſalutaires & des ſervices réguliers.

La nuit en nous ôtant la vûe & l'uſage de la nature, nous rappelle à ce néant duquel nous ſommes ſortis, ou nous remet dans cet état de ténébres & d'imperfection qui a précédé la création de la lumière. La maladie qui abbat nos corps nous fait ſentir tout le mérite de la ſanté. La nuit qui en un ſens anéantit pour nous tout l'univers, nous fait mieux connoître le prix ineſtimable du jour. Mais elle n'eſt pas ſeulement deſtinée à relever par ſes ombres les beautés du grand tableau du monde, & à nous rendre ou plus humbles par la vûe des ténébres qui nous ſont naturelles, ou plus reconnoiſſans par le retour

d'une lumière qui ne nous eſt point dûe. Quelque utiles que ſoient les avis qu'elle nous donne, il ſeroit triſte que pour nous inſtruire elle nous appauvrît. Ce qu'elle ſemble retrancher de notre vie, en nous privant tous les jours pendant pluſieurs heures de l'uſage de la lumière & de la vûe de l'univers, elle nous le rend abondamment par le repos qu'elle nous procure.

LA NUIT.

Néceſſité du repos.

L'homme eſt né pour le travail. C'eſt ſa vocation & ſon état. Pour ſuffire à ce travail, il faut que ſon ſang lui fourniſſe ſans ceſſe une matière infiniment déliée & agile qui mette en jeu les reſſorts du cerveau, & les différens muſcles du corps. Mais la diſſipation qui ſe fait perpétuellement de cette matière ſi promte à exécuter toutes ſes volontés, le jetteroit enfin dans la langueur & dans l'épuiſement, s'il ne réparoit ſes pertes par de nouvelles nouritures : & ces nouritures ne pourroient ni ſe digérer, ni ſe diſtribuer régulièrement dans tout le corps, s'il étoit toûjours en action. Il faut qu'il interrompe le travail de la tête, & celui des bras, ou des piés, afin que la chaleur & les eſprits qui ſe répandoient dans le dehors ne ſoient plus employés qu'à aider les fonctions de l'eſtomac pendant l'inaction des autres parties du corps.

LE CIEL. Mais Dieu n'a pas abandonné l'usage & la disposition de ce repos à la raison de l'homme. Il prend soin lui-même de l'assoupir. Il lui a fait du sommeil une agréable nécessité, sans lui en donner ni l'intelligence, ni le gouvernement. Le sommeil est un état incompréhensible : l'homme en conçoit si peu la nature, qu'il ne lui est possible ni de se donner le sommeil quand il se refuse, ni de le refuser quand il s'empare de lui. Dieu s'est réservé la dispensation de ce repos dont il savoit que le raisonnement humain régleroit toûjours mal le tems & la mesure. Il a choisi la nuit comme le tems & le moyen le plus propre pour amener le sommeil & pour en régler la durée.

La nuit en effèt en obscurcissant les objets, contraint l'homme à quitter son travail ; & pour le délasser de ses fatigues, en le tenant dans l'inaction, elle écarte ce qui peut l'émouvoir & faire sur lui de fortes impressions. Elle amène par-tout le silence & l'obscurité. Elle lui ôte le spectacle de la nature pour lui ôter l'usage de ses sens. Et comme le dernier est inutile sans l'autre, elle le prive à la fois de tous les deux. Dans cette attention de la Providence sur l'homme peut-on méconnoître les soins d'une mere tendre qui

éloigne le bruit & les grandes lumières du lieu où elle a placé ſon fils? Elle veille avec complaiſance pour lui aſſurer le repos. LA NUIT.

La nuit & le ſommeil ſont tellement liés, & la première eſt tellement faite pour nous amener l'autre, que quand nous avons beſoin de repoſer, nous commençons par nous procurer une eſpéce de nuit. Nous cherchons l'ombre & la ſolitude : nous employons les rideaux & les volets. Nos ſens ne ſe relâchent que par l'éloignement de ce qui les agite : tel eſt viſiblement le ſervice que la nuit a ordre de nous rendre. Mais conſidérons un inſtant avec quelles précautions elle execute cet ordre.

Utilité des progrès de la nuit.

La nuit en ſervant l'homme ne l'aſſujétit pas à un moment précis. Elle ne vient pas d'un air bruſque éteindre le flambeau du jour & nous dérober tout d'un coup la vûe des objets dont nous ſommes occupés. Loin de nous ſurprendre au milieu de notre travail, ou de nos voyages, elle s'avance à pas lents : elle ne double & n'épaiſſit ſes ombres que par degrés. Elle nous laiſſe achever ce que nous avons intérêt de finir, & ne nous refuſe pas d'abord la vûe du terme où nous voulons arriver. Ce n'eſt qu'après nous avoir avertis avec bienſéance de la néceſſité de prendre du repos, qu'elle achève enfin d'obſcurcir la nature.

LE CIEL.

Tranquillité de la nuit.

Durant tout le tems que l'homme repose, elle suspend en sa faveur le bruit, les lumières éclatantes, & toutes les impressions trop vives. Elle permèt bien a quelques animaux dont la figure effraiante pourroit troubler l'homme pendant son travail, d'aller à l'aide des ténébres, chercher sourdement leur pâture dans la campagne abandonnée : elle donne à ces animaux carnaciers le moyen de venir nettoyer sa demeure de ce qui peut l'infecter, & même de lui enlever ce qui est gardé avec négligence. Elle trouve bon que l'animal qui fait sentinelle auprès de l'homme lui donne avis de ce qui l'intéresse. Mais elle impose silence au reste des animaux. Elle tient le cheval, le bœuf, & tous ses autres domestiques assoupis autour de lui. Elle disperse les oiseaux dans leurs différentes retraites. A mesure qu'elle approche, elle fait taire peu-à-peu les vents qui troublent l'air. On voit qu'elle est chargée d'assurer le repos au roi de la nature. Elle fait par-tout respecter son sommeil. Quand le moment en est venu, le tumulte cesse : tout se retire, & pendant plusieurs heures il régne dans sa demeure un calme universel.

Flambeaux de la nuit.

Le palais de la nature ne demeure cependant pas sans lumière. Comme il pourroit

arriver que ceux qui l'habitent voulussent prolonger leurs travaux ou leurs voyages, dans la nuit même, différens flambeaux dispersés dans le ciel éclairent encore leurs pas. Mais ces flambeaux qui leur ont été accordés pour ne les pas laisser dans une obscurité totale, ne donnent qu'une lueur douce & peu éclatante. Il n'étoit pas juste de fournir à ceux qui veillent, une lumière capable de troubler le repos des autres. LA NUIT.

Quand l'absence de la lune ou l'épaississement de l'air nous refuse la lumière dont nous avons besoin, nous sommes toûjours maîtres de nous la procurer. Nous en trouvons le principe dans le cœur des cailloux. Nous en trouvons l'entretien dans le bois, dans l'huile, dans la graisse des animaux, dans la cire que les abeilles recueillent sur les fleurs, & dans le suif végétal qu'on peut tirer de plusieurs plantes. * Mais cette lumière nocturne nous

* On fait une bougie verte qui est composée de sucs gras & épais qu'on exprime de plusieurs plantes. Dans l'île de Ceylan on trouve de grandes forêts de cinnamones ou canneliers, dont la fine écorce, & sur tout celle des branches, est cet aromate si connu sous le nom de canelle, & dont le fruit donne par expression un suif verdâtre qui se blanchit & dont on fait des bougies. Au Micissipi on trouve fréquemment l'arbre qu'on nomme *Cirier* : on en jette la graine dans l'eau bouillante pour en détacher une huile qui surnage. On la recueille avec des cuilières, & on la laisse figer en pain pour en faire de la bougie.

LE CIEL. ſert autrement que la lumière du ſoleil. Celle-ci nous prévient : elle nous avertit : elle nous preſſe & nous envoye au travail. Tout au contraire, le feu que nous allumons ne ſe préſente pas de lui-même. Il attend nos ordres. Il faut même des efforts pour l'avoir, & des ſoins pour l'entretenir : la lumière de ce flambeau emprunté eſt toûjours prête à diſparoître : il ſemble qu'elle ſoit hors de ſa place, & qu'elle ne trouble qu'à regrèt le repos de la nature. L'homme s'en délivre au moment qu'elle lui eſt à charge ou inutile, & il rentre par néceſſité dans ces ténébres bienfaiſantes qui l'aident à réparer ſes forces par le ſommeil.

Ce n'eſt pas ſeulement par les ténébres que la nuit eſt propre à nous ſervir : elle nous ſert encore par une fraîcheur qui en reſſerrant par-tout le reſſort de l'air, le mèt en état d'agir enſuite avec plus d'activité dans tous les corps, & de rendre une vigueur toute nouvelle tant à la verdure altérée qu'aux animaux affoiblis. C'eſt pour entretenir cette fraîcheur ſalutaire que la lune, en renvoyant la lumière du ſoleil, nous la donne dans un degré où elle n'a plus aucune chaleur ſenſible. On a beau raſſembler cette lumière dans le foyer du miroir ardent le plus actif,

elle n'agit pas même ſur le thermométre présenté au point qui réunit les rayons, & n'y cauſe pas la moindre dilatation dans l'eſprit de vin qui en eſt ſi ſuſceptible. Précaution admirable de l'ouvrier qui a établi l'ordre de la nuit & qui en a prévu tous les avantages. Il réſerve à ce tems une lumière aſſez forte pour diſſiper les ombres, mais trop foible pour altérer la fraîcheur de l'air. Lui ſeul connoît ſon ouvrage: lui ſeul peut ſavoir le prodigieux degré de diminution d'une gerbe de rayons qu'il fait paſſer du ſoleil ſur la lune, & dont il fait réflechir juſqu'à nous les reſtes affoiblis & deſtitués de chaleur. Il ne nous importe en rien de fixer ce degré par des eſſais de longs calculs. Ce ſeroit une phyſique perdue, autant à cauſe de l'inutilité que de l'incertitude. Mais nous avons autant de facilité que d'intérêt à voir & à louer l'économie qui a ſi bien proportionné ces meſures à nos beſoins.

LA NUIT.

Fraîcheur de la nuit.

Quand l'homme veut profiter de la foible clarté ou de la fraîcheur bienfaiſante que la nuit lui ramène, il ne voit plus, il eſt vrai, les mêmes beautés dans ſon ſéjour. Tout y eſt moins marqué & moins animé. Mais comme le jour lui donne ſon ſpectacle, la nuit lui donne auſſi le ſien. Celui-ci a des graces qui lui ſont propres & d'un caractère tout différent.

Spectacle de la nuit.

LE CIEL. Nous ne pouvons douter que ces grands globes de feu qui éclairent de ſi loin notre nuit, n'ayent chacun en particulier une deſtination propre qui réponde dans les deſſeins de Dieu à la magnificence de leur appareil. Les raiſons & la ſtructure de ces merveilleux ouvrages qui ont occupé le Créateur, ſeront bien dignes de nous occuper nous-mêmes dans cette vie vers laquelle nous tendons tous avec tant d'ardeur. Mais qui oſera expliquer ce que Dieu retient dans le ſecrèt? Qui oſera prévenir ce qu'il réſerve à un autre état? Ce qu'il en laiſſe foiblement entrevoir à quelques eſprits plus attentifs que les autres, étant inintelligible & comme étranger au reſte des hommes, ce n'eſt point dans la fin particulière de chaque étoile, ni dans l'harmonie générale de ces ſphères qu'il faut aller chercher les moyens d'inſtruire l'homme, ou de régler ſes devoirs & ſon cœur. Les motifs puiſſans qui le portent à l'amour & à la louange ſe doivent prendre dans ce qu'il voit, dans ce qui le touche, dans ce qui eſt évidemment à ſon ſervice. Or ce que Dieu a bien voulu lui révéler ſur l'ordre des cieux & des étoiles, ſe réduit à l'aſpect ſous lequel il les lui montre, & à l'uſage qu'il lui permèt d'en faire. Mais ce peu qu'il daigne en faire connoître

Beauté & utilité des étoiles.

connoître à l'homme eſt bien aſſez pour lui, & c'eſt la matière d'une profonde admiration. Il a tellement placé la demeure de l'homme à l'égard de ces grands globes, que de cette ſituation il réſulte un ordre dont il jouit ſeul, une beauté qui enchante ſes yeux, & une régularité qui fait le bonheur de ſes jours.

LA NUIT.

D'abord ces feux innombrables deviennent pour lui par ce bel arrangement des milliers de luſtres ſuſpendus au riche lambris qui couvre ſa demeure. Il les voit briller & étinceler de toute part, & l'azur ſombre qui leur tient lieu de fond en rend encore l'éclat plus vif. Mais leurs traits ſont doux : leurs rayons ſe diſperſent dans des eſpaces ſi vaſtes, qu'ils ſont émouſſés & ſans chaleur quand ils parviennent à la demeure de l'homme. Il jouit ainſi par la précaution du Créateur de la vûe d'une multitude de globes tout en feu, ſans aucun riſque ni pour la fraîcheur de ſa nuit, ni pour la tranquillité de ſon ſommeil.

Mais ce n'eſt pas ſeulement pour embellir ſon palais de riches dorures & d'une agréable variété qu'il fait rouler tous les jours autour de lui cette magnifique voûte avec toutes ſes décorations : il en revient à l'homme des utilités conſidérables.

LE CIEL. Parmi les étoiles qu'il peut aisément distinguer, il en connoît qui sont toûjours élevées au-dessus de lui, dans la même partie du ciel, sans jamais la quitter. Il en voit d'autres qui décrivent de grands cercles, qui s'élévent par degré sur son horison & qui disparoissent en s'abaissant sous les extrémités de la terre qui terminent sa vûe. Les premières réglent ses voyages par terre & par mer, en lui montrant dans l'obscurité un côté du ciel dont l'aspect demeure invariable, & lui suffit pour ne se point dérouter. Mais comme les nuages & l'épaississement de l'air peuvent de tems en tems dérober à l'homme la vûe des étoiles qui lui ont éte données pour guides; Dieu a mis un tel raport entre cette partie du ciel & le fer qui a été touché de la pierre d'aiman, que si ce fer est suspendu en équilibre il tourne sans cesse un de ses côtés & toûjours le même vers le pole. Par-là le voyageur est informé du lieu où sont les guides qu'il ne voit plus, & sa course est toûjours réglée malgré les désordres de l'air.

Etoile voisine du pole.

Boussole.

Les autres étoiles.

Les autres étoiles varient leurs aspects: & quoiqu'elles gardent toûjours entre elles la même situation, elles changent de jour en jour à notre égard l'ordre de leur lever & de leur coucher. Ce sont ces

changemens mêmes, qui par leur régula- LA NUIT.
rité fixent l'ordre de nos travaux, & déterminent le retour & la fin des saisons par des points précis. L'épreuve du chaud & du froid eût été trop incertaine & sujette à trop d'accidens fâcheux, pour en faire la régle des semailles, & de la culture de la terre, ou pour discerner les tems propres à la navigation. L'homme trouve toutes les instructions nécessaires à cet égard, en voyant le soleil se placer sous une suite de différentes étoiles, & les parcourir uniformément d'année en année. Il connoît ainsi la voye de ce bel astre. Il donne un nom à chacune des maisons où il passe dans sa route. Il sait la juste durée de son séjour daus chaque maison. Il connoît de même les demeures de la lune & des planétes, les limites de leurs courses, & toute l'économie de l'année & des mois. Il les représente en petit par des machines dont les révolutions sont aussi précises & aussi régulières. Il observe d'un bout du ciel à l'autre différens points, différentes lignes, des figures, & des marques certaines qui le dirigent dans ses opérations, & dans les distributions exactes qu'il est obligé de faire de la surface de la terre & de l'eau. Il connoît ainsi tout le ciel : il en fait la carte, & l'on peut dire

Le Ciel. qu'il y voyage. Mais tous ces objets qu'il y distingue si utilement s'effacent aux approches du soleil : & s'il sait distinctement quelles sont les étoiles dont la vûe se perd tour-à-tour dans ses rayons, c'est par la connoissance qu'il a de leur éloignement à l'égard de celles que la nuit lui découvre. C'est donc la nuit, qui avec un nouveau spectacle, donne à l'homme les moyens les plus sûrs pour régler les travaux & l'ordre de la société.

La nuit n'est pas bornée aux feux des étoiles. Elle en a d'autres qui éclaircissent mieux les ombres, & qui y forment des peintures d'un nouveau goût. La lune surtout tire de l'obscurité les objets les plus voisins de nous, & y répand un coloris qui en change agréablement toute l'apparence. La lune elle-même est alors le plus bel objèt de la nature. Elle rejouit les yeux par la douceur de sa clarté, & varie la scéne en changeant tous les jours de figure. Elle recule tous les jours d'Occident en Orient le lieu de son lever. Tantôt elle prend une robbe cendrée & bordée presqu'en entier d'un simple fil d'or. Tantôt elle prend un habit de pourpre ; & monte sur l'horison avec une taille beaucoup plus grande que l'ordinaire. Elle diminue ensuite & blanchit en s'élevant ;

elle devient plus éclatante & d'un ſervice plus utile à meſure que le jour fuit : & ſoit qu'elle ne ſe montre qu'en partie, ſoit qu'elle paroiſſe en entier, elle mèt partout de nouveaux ornemens dans la nature, en ſortant tout-à-coup du milieu des nuages, & en s'y cachant tour-à-tour ; tantôt en lançant ſes rayons au travers de quelques feuillages épais ; tantôt en ſe parant d'une couronne de différentes couleurs que les nuées lui prêtent, ou bien en attachant tous les yeux ſur elle, lorſque la terre placée entre le ſoleil & la lune jette ſon ombre ſur celle-ci, & ſemble l'échancrer peu-à-peu, ou l'obſcurcir totalement. LA NUIT.

Quelquefois la planéte de Jupiter, plus ſouvent celle de Venus, ſemblent acquitter envers nous les fonctions de la lune abſente, tant elles jettent d'éclat à l'entrée de la nuit, ou aux approches du jour. Tous ces flambeaux, tant celui qui préſide à la nuit, que les autres qui l'accompagnent, ſont agréablement répétés dans le miroir des fontaines & des rivières.

Nuits d'été.

Mais ſi la nuit devient belle & délicieuſe c'eſt ſur-tout lorſque les ardeurs de l'été rendent le jour incommode. Elle fait goûter à l'homme tous les agrémens qui le peuvent dédommager : elle réunit les

 longs crépuſcules, l'odeur des jardins & des prairies, & la douce fraîcheur de l'air. Elle offenſe moins ſes yeux qu'elle ne les amuſe par mille petits feux qui s'échappent des vapeurs de la terre, par des éclairs qui enflamment légèrement le bord des nuées, ou par les traits du feu boréal dont elle embellit ſouvent le côté du Nord, à moins qu'elle ne les faſſe voltiger d'un bout de l'horiſon à l'autre.

Voyez tome 3. pag. 293.

Quelquefois la terre comme le ciel ſemble parſémée d'étoiles. Les femelles des vers luiſants qui ſe tenoient cachées ſous terre durant le jour, viennent reſpirer l'air, & toute la campagne brille alors de nouveaux feux. Elles ſont deſtituées d'aîles pour aller chercher compagnie : mais elles ont un éclat plus vif que celui du diamant, & cette lumière les fait appercevoir dans l'obſcurité par le mâle *, qui a reçu des aîles pour les aller joindre, ſans avoir comme elles le privilége de la beauté.

Ici, mon cher Chevalier, je crois vous

* M. le Chevalier Vallisneri dans l'ouvrage intitulé, *Saggio d'Iſtoria Naturale*, tom. 3. édit. fol. pag. 419. raconte qu'un de ſes amis tenant dans ſa main un ver luiſant ſans aîles, un autre ver qui avoit des aîles, mais qui ne brilloit point, étoit venu dans ſa main pour y joindre le premier qui étoit la femelle. Il y a pluſieurs eſpéces de vers, & de ſcarabées luiſants, ſur-tout en Amérique. Il y en a un qui porte une eſpèce de lanterne ſur ſa tête.

entendre. Vous me reprochez de quitter le ciel pour ramper de nouveau ſur la terre, où l'éclat de ces inſectes m'a ramené. Nous ne nous y arrêterons pas davantage. Revenons aux feux céleſtes, & ſur-tout à ce magnifique luminaire dont la clarté eſt ſi ſupérieure à celle des autres. L'étonnante diverſité des aſpects de cet aſtre, tandis que les autres paroiſſent preſque toûjours les mêmes, fait naître dans l'eſprit du ſpectateur bien des queſtions, & donne lieu à des réfléxions particulières. LA NUIT.



LA LUNE.

TROISIÈME ENTRETIEN.

IL n'y a que peu de jours que la lune ſe montroit ſous la forme d'un croiſſant un peu avant l'aurore. Aujourd'hui je la vois paroître ſous la même forme à l'entrée de la nuit; mais avec cette différence que le matin les extrémités de ſon croiſſant regardoient l'Occident; au lieu que les cornes de celui qui paroît aujourd'hui s'allongent vers l'Orient. Trois jours ſe ſont paſſés ſans que la lune ſe ſoit

LE CIEL. montrée ni aux approches du ſoleil, ni après ſon coucher. Qu'étoit-elle devenue? Quel lieu lui ſervoit de retraite? Quel obſtacle nous en ôtoit la vûe? avoit-on éteint ſa lumière? Quel agent dans la nature eſt chargé de rallumer cette lampe, & de nous la ramener régulièrement? Pourquoi dans quatre ou cinq jours ce croiſſant lumineux s'élargira-t-il juſqu'à nous préſenter le quartier d'un globe? Comment cette lumière prenant des accroiſſemens ſucceſſifs parviendra-t-elle avant quinze jours à me faire voir un cercle de lumière un peu défectueux du côté gauche, & enfin un diſque régulier, ou une rondeur parfaitement éclairée? Quand la lumière commence à ſe faire voir ſur le corps de la lune, elle y monte par le côté Occidental: elle s'étend peu-à-peu vers le côté oppoſé & gagne inſenſiblement toute la ſurface. Eſt-ce un feu qui aille toûjours en s'augmentant? & pourquoi cette lueur auſſi-tôt après le plein commence-t-elle à abandonner le côté par lequel on l'avoit vû ſe montrer d'abord? Elle ſe reſſerre vers le bord Oriental: bien-tôt elle n'y paroît plus que comme une frange étroite. Cette frange ſe convertit en un fil ſans largeur: elle diſparoît enfin. Quel peut être le principe d'une lueur ſi changeante?

La cauſe de tant de phaſes pique ma curioſité : mais j'y trouve une régularité ſi conſtante, que je ſerois encore plus touché de ſavoir quelle eſt l'intention de cet ouvrage, ou l'utilité de cet ordre. Je crois en entrevoir la cauſe & la fin, ſi même je ne vois l'un & l'autre très-diſtinctement, en me ſervant des phénomènes certains pour parvenir enſuite à ce qui ne frappe pas mes yeux. LA LUNE.

Dans toutes les éclipſes de ſoleil que j'ai pu voir, j'ai remarqué qu'elles arrivoient toûjours entre le dernier croiſſant d'un cours de lune fini & la première phaſe d'une nouvelle lune; c'eſt-à-dire, entre le tems où la lune s'approche le plus du ſoleil, & celui où elle commence à s'en éloigner. Tous les ſpectateurs que la ſubite défaillance du jour amaſſoit par pelottons, voyoient d'une manière uniforme & me faiſoient voir, ſoit dans l'eau, ſoit au travers de quelque verre obſcurci, un corps rond & parfaitement noir qui ſe gliſſoit peu à-peu devant le diſque du ſoleil, & en interceptoit la lumière, ou en partie ou preſqu'en entier. Ce corps obſcur ne pouvoit être que celui de la lune qu'on avoit vû les jours précédens s'avancer de plus en plus vers le ſoleil, & qu'on voit s'en détacher un ou deux jours

LE CIEL. après. La lune après avoir barré le paſſage à la portion des rayons ſolaires qui tendoient directement vers notre globle, paroiſſoit d'une noirceur horrible. Je comprends par-là qu'elle ne luit qu'autant qu'on l'éclaire. Le côté qu'elle tournoit vers nous ne pouvant recevoir aucune lumière du ſoleil, n'en avoit plus à nous donner. La lune n'eſt donc qu'un globe maſſif, qui ne brille que d'une lumière empruntée : elle renvoye vers nous les rayons qui tombent ſur ſa ſurface & qui ne la peuvent traverſer. Cette première vérité une fois connue, tout ſe dévoile. Il eſt aiſé avec ce ſecours de voir l'ordre de ſes déplacemens & la raiſon de ſes phaſes.

Le mouvement de la lune.

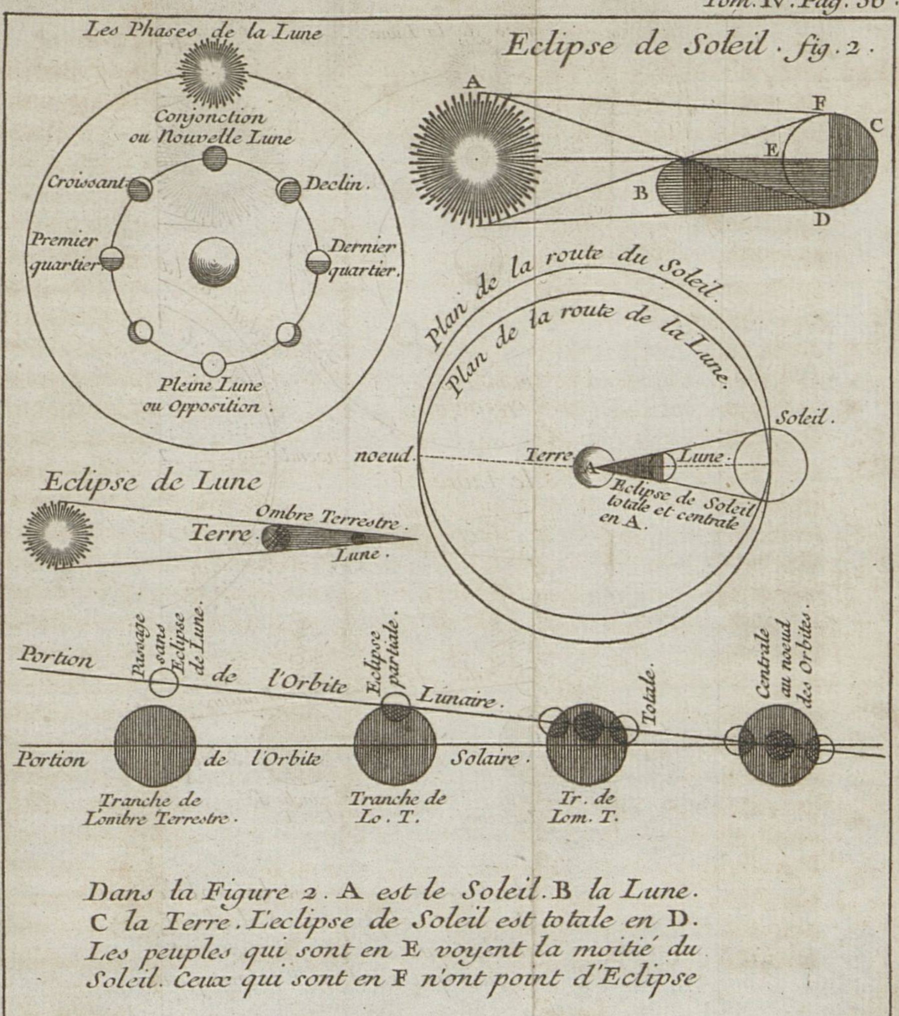
N'examinons pas encore ſi la terre en tournant ſur elle-même devant les corps céleſtes nous les montre comme roulant autour de nous ; ou ſi le ciel tournant réellement les emporte avec lui d'Orient en Occident. Suppoſons même que cette converſion journalière ſoit réelle. Tenons-nous-en pour le préſent à ce que les yeux ſemblent nous en apprendre. La lune qui fait partie de la maſſe du ciel, & y eſt attachée, ſera donc emportée d'Orient en Occident. Nous la verrons ſe lever, monter, s'abaiſſer, & diſparoître dans la moitié du ciel que l'horiſon nous cache : mais par

la manière dont elle s'approche du ſoleil, & s'en éloigne enſuite en reculant toûjours vers l'Orient, nous ſommes convaincus qu'elle a un mouvement propre par lequel elle avance dans un ſens contraire à celui des cieux. Tandis qu'un vaiſſeau va d'Orient en Occident ſuivant le fil de la rivière, le batelier qui eſt emporté avec ce vaiſſeau ne laiſſe pas par ſon mouvement propre d'aller en liberté de l'avant à l'arrière, & de l'Occident vers l'Orient. Une mouche poſée ſur la roue qui élève un fardeau, eſt emportée de haut en bas par le mouvement de la roue : mais elle peut par ſon mouvement propre avancer peu-à-peu dans un ſens contraire de bas en haut. LA LUNE.

Tout nous confirme dans cette penſée que la lune a un mouvement particulier par lequel elle tourne autour de la terre d'Occident en Orient. Après s'être placée entre nous & le ſoleil, puis s'être retirée de deſſous cet aſtre, elle continue à reculer vers l'Orient, en changeant d'un jour à l'autre le point de ſon lever. Au bout de quinze jours elle ſera arrivée dans la partie Orientale de l'horiſon, lorſque nous verrons le ſoleil ſe coucher. Elle eſt alors en oppoſition. Elle monte le ſoir ſur notre horiſon, quand le ſoleil s'en retire : elle ſe couche le matin à peu près vers le

LE CIEL. tems où il ſe lève. Si alors elle continue à parcourir le cercle qu'elle a commencé autour de la terre & dont elle a fourni la moitié, elle s'éloignera viſiblement de ſon point d'oppoſition avec le ſoleil : elle ſera peu-à-peu moins éloignée du ſoleil : on la verra donc plus tard que quand elle étoit en oppoſition, & elle s'approchera tellement de cet aſtre, qu'on ne la rencontrera qu'un peu avant qu'il ſe lève.

Ses phaſes. Si les déplacemens perpétuels & les retardemens ſucceſſifs de la lune ſont une ſuite évidente de ſon mouvement, la diverſité de ſes phaſes eſt un effèt tout auſſi ſenſible de ce même mouvement. Perſonne n'ignore qu'un globe éclairé par le ſoleil ou par un flambeau n'en peut recevoir la lumière immédiate que ſur l'une de ſes deux moitiés. La lumière gliſſe ſur les extrémités qui terminent la moitié éclairée : elle continue directement ſon chemin dans l'air ſans ſe plier ni s'abaiſſer ſur la moitié oppoſée, qui demeure néceſſairement obſcure. Quand donc le globe de la lune étoit en conjonction, c'eſt-à-dire, placé entre le ſoleil & nous, elle tournoit vers lui toute ſa moitié éclairée : elle tournoit vers nous toute ſa moitié obſcure, & ſans être anéantie elle étoit inviſible, puiſque nul objèt n'eſt viſible



Dans la Figure 2. A est le Soleil. B la Lune. C la Terre. L'eclipse de Soleil est totale en D. Les peuples qui sont en E voyent la moitié du Soleil. Ceux qui sont en F n'ont point d'Eclipse

Bourgoin Sculp.

que par les traits de la lumière qui en sont réfléchis. Mais si la lune se retire de dessous le soleil & recule de quinze ou vint degrés à gauche vers l'Orient, alors ce n'est plus toute sa moitié obscure qui est tournée vers nous. Une petite portion, une légère bordure de la moitié éclairée commence à nous regarder. Nous verrons donc cette bordure lumineuse sur le côté droit vers le soleil qui vient de se coucher, ou même avant qu'il se couche : & les extrémités ou les pointes de ce croissant seront tournées à gauche, ou regarderont l'Orient. Parvenue ensuite au quart de sa course autour de la terre, elle dégage de plus en plus de notre côté sa partie éclairée, & nous en laisse voir la moitié. Or la partie éclairée est précisément la moitié de la lune. La moitié de cette moitié ne peut donc être que le quart de tout le globe, & c'est le quartier que nous voyons en effèt. A mesure que la lune s'éloigne du soleil, & que la terre se trouve presque entre-deux, la lumière occupe un plus grand champ dans la partie de la lune qui nous regarde. Quand enfin l'opposition sera entière, & que notre globe se trouvera directement ou presque directement placé entre le soleil & la lune, la lumière s'étendra d'un bord de la lune

LA LUNE.

LE CIEL. à l'autre, & la moitié qu'elle tourne vers nous ne différera plus de la moitié éclairée. Mais dès le lendemain la moitié éclairée commencera à s'engager un peu derrière la lune à notre égard. La moitié qu'elle tourne vers nous ne sera pas exactement visible en entier. La lumière abandonnera peu-à peu le côté Occidental en s'étendant d'autant sur la moitié qui ne regarde point la terre, & les extrémités de la moitié lumineuse passeront successivement sur tout le disque antérieur vers la gauche; jusqu'à ce que la lune, étant prête à passer de nouveau entre le soleil & la terre, ne laisse plus voir à la terre qu'une mince bordure de la face éclairée qui s'est détournée de nos yeux : & le soleil paroissant dans cette circonstance un peu à gauche de la lune à l'égard du spectateur, le croissant ou la bordure de lumière doit allonger ses cornes vers la droite & du côté du couchant.

Cette théorie est palpable : mais si elle demandoit de nouvelles preuves, on les trouveroit dans l'éclaircissement des circonstances qui restent à expliquer.

Nous avons souvent vû la lune s'éclipser : mais nous avons dû remarquer qu'elle ne s'éclipsoit jamais que dans l'opposition, c'est-à-dire, au tems du plein.

Ce phénomène est une suite nécessaire de ce que nous venons d'observer. La lune peut être dans une opposition parfaite, ce qui arrivera si le centre de la lune, celui de la terre, & le centre du soleil se trouvent à peu près sur une même ligne. L'épaisseur de la terre empêche les traits de la lumière directe d'arriver à la lune : celle-ci est alors dans l'ombre & s'éclipse totalement. Mais si le centre de la terre est éloigné de plusieurs degrés de cette ligne que notre imagination peut étendre du soleil à la lune lorsqu'elle est en opposition, l'ombre de la terre ne pourra qu'échancrer une portion de la moitié lumineuse de la lune, ou elle ne l'entamera point du tout.

Tems de l'éclipse du soleil.

Par une raison semblable, on voit que la lune en conjonction peut avoir son centre sur une ligne, ou tout proche d'une ligne, qui enfile le centre de la terre d'une part, & celui du soleil de l'autre. En ce cas elle dérobe à la terre la vûe du soleil & l'éclipse en entier, ou le lui cache en partie. Mais la lune, quoiqu'interposée, peut être distante de cette ligne de la moitié ou plus de son épaisseur : & alors l'interposition du corps lunaire ne cause aucune nouveauté. Dès le lendemain elle prend une avance de treize degrés sur le

Le Ciel. ſoleil vers l'Orient : elle achève ſon circuit en vint-ſept jours : mais elle ne retrouve plus le ſoleil au point où elle l'a quitté après ſa conjonction précédente. Comme il avance lui-même vers l'Orient dans l'eſpace d'un an, autant qu'elle fait en un mois, elle ne l'atteint & ne repaſſe ſous lui qu'en vint-neuf jours. Mais dans ſes retours perpétuels ſa marche eſt diverſifiée, de façon qu'elle paſſe ſouvent ſous le ſoleil ſans l'éclipſer, & qu'elle ſe trouve ſouvent en oppoſition avec lui, ſans être obſcurcie par l'obſtacle du corps terreſtre.

Lueur de toute la lune dans le croiſſant.

Vous pouvez me demander d'où vient cette lueur foible qu'on voit répandue ſur tout le corps de la lune dans les premiers & dans les derniers jours des croiſſants. Ce n'eſt encore, comme les déplacemens, les phaſes, & les éclipſes, qu'un effèt du mouvement propre de la lune & de la circonſtance de ſa ſituation. La terre réfléchit la lumière du ſoleil vers la lune, comme la lune la réfléchit vers la terre. Quand la lune eſt en conjonction, la terre eſt pour elle en oppoſition. C'eſt proprement pleine terre pour la lune, & la clarté qu'elle jette ſur celle-ci eſt telle que la lune pêut nous la renvoyer par réfléxion. La lune entière ſeroit donc viſible aux approches de la conjonction, ſi le ſoleil qui eſt dans ſon

voiſinage, & qui efface la lumière même des étoiles, n'abſorboit entièrement cette lueur terreſtre réfléchie ſur le globe de la lune. Celle-ci ne peut donc être vûe, quoiqu'il ne ſe trouve aucun obſtacle, aucune maſſe entre elle & nos yeux. La lune en conjonction cache-t-elle une partie du ſoleil ? ce qu'elle en laiſſe voir a encore un éclat ſupérieur à la foible clarté que le plein de la terre peut jetter ſur la lune. Cauſe-t-elle une éclipſe totale ? elle ne porte ſon ombre que ſur une partie de la terre. Le reſte qui demeure éclairé jette une lumière foible ſur la ſurface obſcure de la lune, & nous la rend viſible dans toute la durée de l'éclipſe. Quand la lune eſt un peu reculée du ſoleil & que cependant la terre eſt encore preſque dans ſon oppoſition, la lumière qui paſſe du diſque éclairé de la terre ſur la ſurface obſcure de la lune, s'y réfléchit, revient à nous quoiqu'affoiblie, & nous montre tout le corps de la lune qui ſe trouve non-ſeulement bordé d'un croiſſant d'or, mais couvert dans tout le reſte d'une lueur douce qui la détache de l'azur des cieux.

LA LUNE.

Voyez la Fig. 2. pag. 30.

Le mouvement propre de la lune d'Occident en Orient, & la diverſité de ſes ſituations ſuffiſent, comme vous voyez, pour nous donner une idée ſenſible des

 phénomènes ordinaires. Il ſeroit agréable après cela de pouvoir prédire le moment des éclipſes, & la meſure de l'obſcurciſſement; de connoître la différence des routes de la lune d'un mois à l'autre; & de ſavoir la régle de ſes retours dans les mêmes bornes après un certain nombre d'écarts. Mais ne dérangeons point l'ordre que nous nous ſommes propoſé: & en réſervant cette théorie géométrique à un autre lieu, voyons la deſtination du cours & des phaſes de la lune, qui nous intéreſſe plus que les préciſions les plus ſavantes.

Diverſes utilités de la lune.

Si je me ſers de ma raiſon, je n'aperçois dans le cours de la lune que précautions & qu'attentions ſur les beſoins de l'homme. Ce corps tout maſſif & obſcur qu'il eſt, a été placé à l'égard de la terre, dans un point & dans une orbite ſi peu diſtante qu'il réfléchit ſur nous plus de lumière, que les étoiles n'y en envoyent toutes enſemble, quoique celles-ci ſoient autant de ſoleils. Les philoſophes ont quelquefois pitié du peuple qui ne connoît ni la grandeur des étoiles, ni la petiteſſe de la lune. Mais les philoſophes qui ne conſidéreroient que la grandeur abſolue de ces corps ſeroient moins clair-voyans que le peuple. Car le peuple voit dans la lune non ſa groſſeur réelle, dont la connoiſ-

ſance nous eſt peu néceſſaire, mais un flambeau ſupérieur en clarté à toutes les étoiles : & c'eſt le bien que s'eſt propoſé le Créateur par les raports qu'il y a mis. Il a tellement éloigné de nous les étoiles, ou nous tient ſi loin d'elles, que la nuit dont nous avons beſoin ne ſouffre rien de leur éclat : & il a poſé le corps de la lune ſi près de nous qu'elle devient un magnifique miroir qui nous rend dans la nuit une grande partie de la lumière du ſoleil que nous avions perdue. Il eſt vrai que le tranſport de ce miroir placé ſucceſſivement tout autour de la terre, a été réglé par des lignes qui hauſſent & baiſſent avec une apparence d'irrégularité. Mais ces écarts ſont bornés, & ils ſont cauſe que la lune eſt rarement dans une exacte conjonction, ou dans une exacte oppoſition, c'eſt-à-dire, que nous ſommes rarement privés de toute lumière par l'interpoſition des trois planétes : au lieu que ſi le cours de la lune eût été plus uniforme, nous aurions eu tous les ans tout autant d'éclipſes de lune que d'oppoſitions, c'eſt-à-dire, douze ; & de même douze éclipſes de ſoleil dans les conjonctions : mais voici des bienfaits encore plus marqués. LA LUNE.

L'homme veut-il ſe mettre en voyage avant le jour, ou prolonger ſa courſe après

LE CIEL. le coucher du ſoleil ? le premier quartier vient s'offrir pour lui ſervir de guide auſſitôt que le ſoleil s'eſt retiré. De même le dernier quartier prévient pour lui de pluſieurs heures le lever de l'aurore. Il eſt maître de réſerver ſes voyages au tems du plein qui lui donne, pour ainſi dire, des jours de vint-quatre heures en l'éclairant ſans interruption. Avec ce ſecours il évite les ardeurs de l'été, ou il expédie en ſûreté, quand il veut, ce qu'il a intérêt de ne pas confier au jour.

Mais une nuit toûjours claire n'eût-elle pas été plus avantageuſe ? Dieu concilie preſque par-tout diverſes utilités tout enſemble, & la diverſité des ſervices ajoûte un nouveau prix à l'excellence de ſes préſens. La lune n'eſt pas ſeulement deſtinée à adoucir la triſteſſe de la nuit par une lumière qui allonge ou remplace celle du ſoleil : elle eſt un vrai ſatellite attaché auprès du palais de l'homme, & chargé d'y occuper ſucceſſivement différens poſtes pour lui donner dans chacun de ces poſtes un nouvel avis & un nouveau ſignal. Le ſoleil devoit ſervir à régler l'ordre des travaux champêtres par la révolution d'une année. Mais la lune en faiſant une révolution ſemblable autour de nous en vint-neuf jours, & changeant régulière-

ment de figure aux quatre quartiers de ſa course, devoit ſervir à régler l'ordre civil & les affaires communes de la ſociété. Elle montre à tous les peuples un fanal qui prend une forme toute nouvelle de ſept jours en ſept jours, & leur offre à tous des diviſions commodes, des durées réguliè-res, courtes, & propres pour déterminer les commencemens & la fin des opérations de détail. Auſſi les Hébreux, les Grecs, les Romains, & généralement tous les Anciens s'aſſembloient-ils à la nouvelle lune pour acquitter les devoirs de leur piété & de leur reconnoiſſance. On leur annonçoit en ce jour ce qui pouvoit les intéreſſer dans la durée du nouveau mois : le plein les raſſembloit à la moitié de cette durée; les deux quartiers étoient deux autres termes auſſi aiſés à montrer. Encore aujourd'hui les Turcs, les Arabes, les Maures, pluſieurs Américains, & bien d'autres nations rappellent tout l'ordre de leur calendrier aux renouvellemens & aux autres phaſes de la lune. Si nous y ſommes moins attentifs ce n'eſt pas qu'elle ne nous rende toûjours les mêmes ſervices. Nous ſommes déchargés de tout ſoin & de toute inſpection par les calculs commodes que d'habiles aſtronomes nous mettent en main : mais leurs calendriers & leurs éphé-

LA LUNE.

 mérides, qui nous dirigent en tout, ſont réglés par l'obſervation du cours de la lune. Ils ſont ajuſtés par avance aux avis que ce ſatellite vigilant ne manquera jamais de donner, juſqu'à ce que celui qui l'a mis pour nous en ſentinelle juge à propos de changer ſes fonctions en changeant l'état de l'homme au ſervice duquel il l'avoit attaché.

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

QUATRIÈME ENTRETIEN.

UNe foible lueur commence à blanchir l'horiſon, & nous voyons déja la lumière, long-tems avant que le ſoleil qui la pouſſe vers nous ſoit arrivé au bord de la moitié du ciel qui eſt à découvert devant nous. Cet ordre de la nature a de quoi nous ſurprendre: car nous ne voyons la lumière que par les traits qui en arrivent juſqu'à nos yeux. Or le ſoleil étant encore dans la partie du ciel qui nous eſt cachée ſous l'autre moitié de la terre, ne

peut, ſemble-t-il, envoyer aucun de ſes rayons vers nous. Il peut ſans doute en faire gliſſer pluſieurs ſur les extrémités des terres qui terminent notre vûe, mais ces rayons s'en iront dans le ciel. S'ils rencontrent dans les eſpaces qu'ils traverſent un corps maſſif comme celui de la lune ou de quelque autre planéte, ils ſeront réfléchis comme ſur un miroir, & une partie de ces rayons nous ſera renvoyée : mais ſans le ſecours d'une ſurface ou d'un corps épais, & capable de les réfléchir, ils paſſeront à côté de nous : ils ſeront tous perdus pour nous. Y auroit-il dans la nature un corps deſtiné à nous rendre ce ſervice? Aſſurément s'il s'y trouve, l'artifice en ſera d'autant plus grand, qu'il nous ſert ſans être aperçu ; & l'utilité d'autant plus touchante, que c'eſt pour nous ſeuls que cette précaution a été priſe.

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

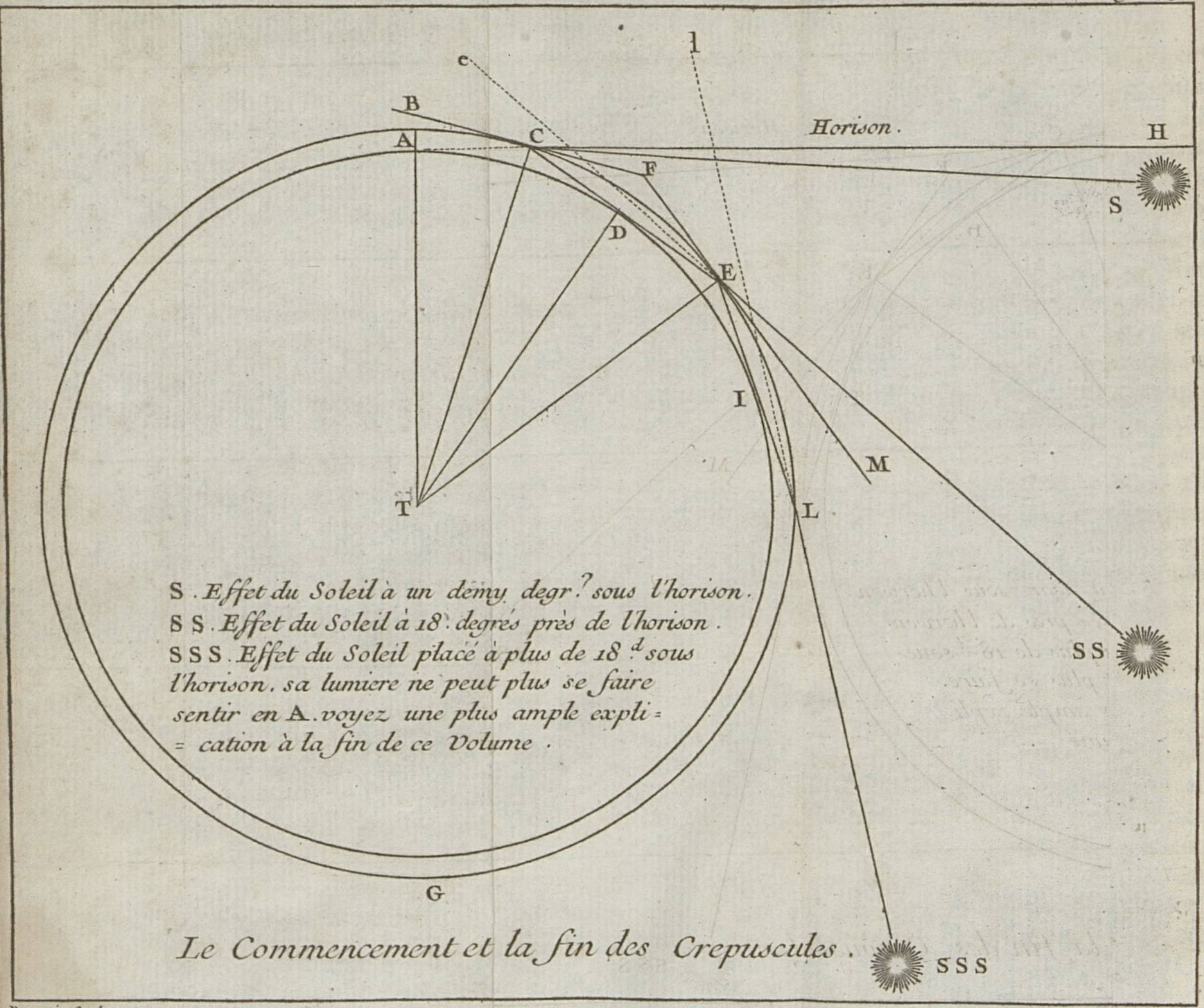
Vous pouvez vous rappeller ici, Monſieur, ce que nous remarquâmes autrefois ſur l'atmoſphère, c'eſt-à-dire, ſur cette maſſe d'eau légère & d'air groſſier dont Dieu a enveloppé toute la terre. Vous n'ignorez pas non plus que la colonne d'air qui ſoûtient le vif-argent à vint-ſept pouces de hauteur au pié d'une montagne, le laiſſe deſcendre à 25, 24, & 23 pouces ou plus à meſure qu'on

Voyez la peſanteur de l'air. Paſchal.

Keill aſtron. p. 386. aurore Boreale de M. de Maſran, ſect. 2.

LE CIEL. approche du ſommèt. Par où l'on voit que la preſſion eſt d'autant plus foible que la colonne devient plus courte : & jugeant du rapport de vint-ſept pouces à toute la profondeur de l'atmoſphère, par celui de deux ou trois pouces à deux ou trois quarts de lieues, dont la hauteur de l'atmoſphère ſe trouve diminuée au ſommèt de nos plus hautes montagnes ; on a trouvé par un calcul fort ſimple que la hauteur de l'atmoſphère pouvoit être de vint lieues. On préſume cependant après diverſes expériences que ce corps peut avoir incomparablement plus de hauteur & d'étendue qu'on ne lui en attribue ordinairement : & l'on ſait auſſi par des épreuves certaines qu'il varie ſelon les degrés de chaleur, de froid, de vent, de trouble ou de repos qui s'y font ſentir. C'eſt dans ce vaſte réſervoir d'eaux raréfiées d'air compreſſible, d'huile attenuée, de ſels volatils, & d'autres élémens prudemment mélangés que nous trouvâmes autrefois l'origine du cours perpétuel des fontaines, le principe de la nutrition des animaux & des plantes, la ſource des odeurs & des ſaveurs, & bien d'autres ſecours également importans. Tous ces différens corps qui roulent dans l'atmoſphère ne ſont plus à préſent l'objèt qui nous occupe.

C'eſt



Le Commencement et la fin des Crepuscules.

Bourgoin Sculp.

C'eſt à l'artifice même de l'atmoſphère qu'il faut nous arrêter, ſi nous voulons comprendre avec quelque juſteſſe non-ſeulement la naiſſance & les progrès des crépuſcules, mais même la riche ordonnance de la nature entière.

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

L'atmoſphère eſt tellement arrangée au-deſſus de nous, que malgré ſa maſſe, elle nous laiſſe voir les aſtres qui brillent loin d'elle, & que malgré ſa tranſparence elle plie & raſſemble ſur nous une multitude infinie de rayons dont nous ſerions privés ſans elle.

Tout rayon ou toute maſſe de lumière qui tombe directement & à plomb ſur l'atmoſphère, y entre ſans obſtacle, & y deſcend juſqu'à terre ſur la même ligne: mais de tous les rayons qui s'y préſentent plus ou moins obliquement, les uns y ſont admis, les autres en ſont écartés. Quand le ſoleil eſt encore éloigné de plus de dix-huit degrés de la ligne que l'horiſon nous trace dans le ciel, alors tous les rayons ſe préſentent ſi fort de côté ſur l'atmoſphère, qu'au lieu d'y entrer, ils s'en détournent, & ſe perdent dans l'immenſe étendue des cieux. Semblables à l'ardoiſe qu'un enfant lance ſur la rivière en ſe baiſſant, & qui tombant fort obliquement ſur la ſurface de l'eau ne la fait qu'efleu-

LE CIEL. rer, bondit, & se reléve, puis réitère plus foiblement le même jeu en obéissant tout ensemble à l'impression oblique qu'elle a reçûe & au poids qui l'entraîne.

Mais quand le soleil arrive au dix-huitième degré près des bords de l'horison, c'est alors à peu près le point où l'atmosphère commence à admettre les rayons dont elle est frappée. Je dis que c'est à peu près le point, parce que ce point varie. L'atmosphère hausse ou baisse selon qu'elle se dilate, ou qu'elle se comprime. Est-elle raréfiée par la chaleur ? elle est plus haute. Quand au contraire le froid en a comprimé les différentes couches, elle est alors applatie & plus basse. Tantôt le soleil, avant même que d'arriver au dix-huitième degré du voisinage de notre climat, peut la rencontrer sous l'obliquité où les corps transparens ont ordre de livrer passage à la lumière. Tantôt le soleil, quoique parvenu à dix-huit degrés près de notre horison, se trouve encore au-dessous de l'obliquité requise, & ses rayons continuent à rejaillir au lieu d'être admis.

En vain voudrions-nous rechercher ici la raison qui fait qu'un rayon n'est point reçû dans une surface transparente, à moins qu'il ne forme avec cette surface un angle d'une mesure déterminée. Il nous

ſuffit d'appercevoir avec le fait les avantages qui nous reviennent de cet ordre. Là, comme par-tout ailleurs, nous pouvons aſſûrer que ce n'eſt point la nature qui en s'arrangeant ait ajoûté à l'œuvre de Dieu quelque beauté; mais que c'eſt l'intention même de procurer cette beauté qui a fait naître l'ordre, & conſtruit la nature. LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

Les rayons lorſqu'ils ſe préſentent ſous le degré preſcrit pour entrer dans l'atmoſphère non-ſeulement y ſont admis, mais pliés & réfléchis. Ils ſont d'abord pliés & enfoncés plus bas qu'ils ne ſeroient en ſuivant la direction de leur entrée. C'eſt une régle invariable dans la nature que quand un rayon de lumière paſſe obliquement d'un corps ou d'un milieu tranſparent dans un autre plus épais, comme de l'air dans l'eau, il n'y ſuit pas la même ligne oblique; mais ſe plie en s'enfonçant un peu plus. Quand il en ſera tems nous examinerons les régles de ce pli. Nous ne nous propoſons à préſent que d'en connoître l'uſage & les effets.

Tous les rayons obliques qui paſſent du ciel & de l'air le plus léger dans l'air épais de l'atmoſphère n'y ſuivent point leur première route: mais ils s'y courbent, & ce pli les amène où leur première direction ne les conduiſoit pas: ce qui com-

mence à blanchir notre ciel, long-tems avant l'arrivée du ſoleil.

Réfléxion de la lumière.

Mais pour régler l'ordre des crépuſcules il ne ſuffit pas que l'atmoſphère courbe & détourne vers notre climat un grand nombre de rayons qui n'y arriveroient pas en ſuivant leur première direction. Il faut encore qu'elle réfléchiſſe continuellement la plûpart de ces rayons. Tous en effêt ne tombent pas ſur nous. Le plus grand nombre eſt de ceux qui vont heurter juſqu'au fond de l'air épais qui nous couvre, d'où ils ſont ramenés ſur tous les objets qui nous environnent. Cette opération qui, avec le pli de rayons, produit les commencemens du jour, en produit auſſi l'entretien & la principale beauté, même lorſque le ſoleil s'éléve le plus & darde ſur nous tous ſes feux. La terre qui les reçoit les réfléchit de toute part : ils remontent dans l'atmoſphère qui nous en renvoye de nouveau la meilleure partie. Elle en double ainſi le ſervice : par-là elle entretient autour de nous cette chaleur qui eſt l'ame de la nature, & cette ſplendeur qui en fait la beauté.

Atmoſphère, cauſe de la chaleur.

Elle augmente évidemment la chaleur, puiſquelle raſſemble des rayons ſans nombre dont la réunion plus ou moins grande fait la meſure du chaud ou du froid.

L'atmoſphère devient ainſi pour l'homme une couverture délicate, qui ſans lui laiſſer ſentir aucune peſanteur, conſerve autour de lui cette chaleur vivifiante, toûjours prête à ſe diſſiper ſi on ne l'arrêtoit.

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL

Cauſe de la ſplendeur.

L'atmoſphère en même tems cauſe & entretient autour de nous ce jour vif & univerſel qui nous découvre notre demeure en entier, & qui pour être une ſuite néceſſaire de l'irradiation du ſoleil ſur l'atmoſphère, eſt cependant plûtôt l'ouvrage de celle-ci que la production du ſoleil même. Ceci va vous ſembler un paradoxe. Quoi ! me direz-vous, ſi c'eſt proprement l'atmoſphère qui fait le jour en réuniſſant ſur nous la lumière que le ſoleil y jette, nous n'avons qu'à ſuppoſer un moment que l'atmoſphère eſt détruite : en ce cas on pourroit voir le ſoleil ſans qu'il fût jour. Il n'en ſera donc plus le pere ?

Je conſens à votre ſuppoſition. Voilà l'atmoſphère retirée, & la terre miſe à nû ſous le ſoleil.

D'abord le lever de cet aſtre n'a été précédé d'aucun crépuſcule. Il n'a pas été annoncé par l'aurore, n'y ayant rien qui réfléchiſſe vers nous le moindre de ſes rayons obliques. D'épaiſſes ténébres nous couvrent juſqu'au moment de ſon lever.

Le Ciel. Il ſort bruſquement de deſſous l'horiſon, ſe montre tel qu'il paroîtra vers le milieu de ſa courſe, & ne changera en rien ſes apparences juſqu'au moment de ſon coucher qui ſera pour nous auſſi ténébreux que le milieu de la nuit la plus ſombre. Le ſoleil, à la vérité, frappe nos yeux d'un vif éclat : mais dans la ſuppoſition de l'atmoſphère ſupprimée, il reſſemble à un beau feu que nous verrions pendant la nuit dans une campagne ſpacieuſe. Il eſt jour, ſi vous voulez, puiſque nous voyons le ſoleil & les objets qui nous environnent de près : mais les rayons qui tombent ſur les terrains un peu écartés ſe perdent ſans retour dans la vaſte étendue du ciel. Ces terrains ne ſont pas aperçus, & malgré le feu ſi brillant de cet aſtre, la nuit dure encore. Car au lieu de la blancheur qui fait le caractère du jour & qui dévoile la nature en éclairciſſant l'azur des cieux & en colorant tout l'horiſon, nous ne voyons qu'une noire profondeur, qu'un abîme de ténébres, où les rayons du ſoleil ne rencontrent rien qui nous les puiſſe renvoyer. Il eſt vrai que le nombre des objets paroîtra augmenté dans le ciel, & on apercevra les étoiles auſſi-bien que le ſoleil : mais c'eſt une nouvelle preuve que ſans

l'atmoſphère il n'y a point de jour, puiſqu'il n'y a qu'elle qui en multipliant les réfléxions, fortifie la lumière du ſoleil au point d'effacer celle des étoiles. Ainſi le ſoleil parvient, ſi vous voulez, au deſſus de nos têtes: mais faute d'une atmoſphère il ſera toûjours nuit, & la différence de cette nuit à la nôtre conſiſteroit en ce que les flambeaux qui éclairent notre nuit, roulent ſur un azur réjouiſſant, au lieu que dans l'autre cas, ils paroîtroient attachés ſur un affreux tapis de deuil.

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

Vous aurez peut être quelque peine à concevoir comment la perte de l'atmoſphère entraîne avec elle la perte de ce bel azur qui orne le ciel & réjouit la terre. Il vous ſera aiſé de vous en faire une idée juſte ſi vous vous ſouvenez de la prodigieuſe quantité d'eau raréfiée qui s'éléve & ſe ſoûtient depuis le haut de l'atmoſphère juſqu'à nous. Il ne s'y en aſſemble jamais davantage que dans les beaux jours d'été, & lorſque nous n'apercevons ni nuages, ni vapeurs. Ainſi, quoique ces eaux, ſupérieures à la région des nuages, échappent à nos ſens, votre raiſon vous en montre l'exiſtence, & les opérations de la nature vous en convainquent de concert avec le récit du légiſlateur des Hébreux qui avoit appris cette diviſion des

LE CIEL. eaux à l'école de l'auteur même de la nature. C'est contre cet amas d'eaux légères & toûjours suspendues sur nos têtes que tous les rayons réfléchis sur la surface des terres vont se rendre. L'atmosphère nous les renvoye de toute-part. Cette grande couche d'eaux légères qui nous environne étant un corps simple & uniforme dans toute son étendue, la couleur en est toûjours simple, toûjours unique. Nous verrons par la suite, quand il en sera tems, que ces rayons de toute espéce qui sont renvoyés par l'atmosphère forment par leur réunion la couleur blanche. Nous apprendrons de même, que les espaces immenses qui s'étendent jusqu'aux étoiles ne réfléchissant vers nous aucune lumière, nous doivent paroître noirs. La couleur bleuâtre est naturelle à l'eau, soit épaissie, soit raréfiée, sur-tout quand le volume en est grand. L'atmosphère doit donc être de couleur d'azur, & cet azur est tantôt plus clair à proportion de la quantité des rayons qui le pénétrent & s'y réfléchissent, tantôt plus foncé, lorsque l'absencé du crépuscule durcit le bleu de l'atmosphère par le noir qui la suit immédiatement.

Quoi donc ! cette voûte bleue que nous confondions avec le ciel étoilé ne sera

plus qu'un peu d'air & d'eau ? Ce que nous prenons pour le ciel ne ſera plus qu'une enveloppe roulée de fort près autour de la terre ? Non. Ce n'eſt rien de plus, & c'eſt là une merveille qui demande de nous plus que de l'admiration. Elle eſt la preuve complette que nous ſommes l'objèt des tendres complaiſances du Créateur. C'eſt bien peu de choſe, il eſt vrai, que quelques bulles d'air & d'eau : mais la main qui les a placées ſur nous avec tant d'art & de ménagement, ne l'a fait que pour ne nous pas rendre inutile le ſervice de ſon ſoleil & de ſes étoiles. Il embellit & enrichit ce qu'il veut. Ces goutes d'eau & d'air deviennent dans ſes mains une ſource de gloire & de biens. Il en tire ces crépuſcules qui préparent ſi utilement nos yeux à la réception du grand jour. Il en tire l'éclat de l'aurore. Il en fait ſortir la ſplendeur du jour que le ſoleil même ne pouvoit nous donner. Il les fait ſervir à l'accroiſſement & à la conſervation de la chaleur qui nourit tout ce qui reſpire. Il en forme une voûte éclatante qui réjouit de toute-part la vûe de l'homme, & qui devient le lambris de ſon ſéjour. Dieu auroit pu rembrunir ou noircir cette voûte : mais le noir eſt une couleur lugubre qui eût attriſté toute la na-

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

Le Ciel. ture. Le rouge & le blanc n'y convenoient pas davantage : l'éclat en auroit offensé tous les yeux. Le jaune est réservé pour l'aurore : d'ailleurs une voûte entière de cette couleur n'auroit pas été assez détachée des astres qu'on y devoit voir rouler. Le verd avec beaucoup de simpathie & d'agrément pour nos yeux, auroit à la vérité produit tout le relief nécessaire : mais c'est l'aimable couleur dont Dieu a paré notre demeure : c'est le tapis qu'il a étendu sous nos piés. Le bleu, sans tristesse & sans rudesse, a encore le mérite de trancher sur la couleur des astres & de les relever tous.

L'artifice de cette voûte est tel, qu'en bornant notre vûe par son épaisseur, elle est cependant assez transparente pour nous laisser porter nos regards jusqu'aux étoiles. Quoique voisine de nous elle ne fait qu'un tout avec les astres qui en sont à une distance inconcevable. Elle devient pour nous le lien des piéces les plus désunies. Je le demande donc à tous les cœurs droits : pourquoi Dieu a-t-il étendu cette atmosphère autour de nous ? Une fausse philosophie y verra le sédiment de quelque tourbillon, & croira bien l'entendre. La piété plus éclairée y voit ce qui frappe tous les yeux, je veux dire, l'intention

bien marquée de mettre l'homme en possession de la nature, & de lui présenter avec la vûe de l'univers un ordre qui n'est que pour lui, puisqu'il en est l'unique spectateur.

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

Je ne puis détacher mes yeux de dessus cette voûte lumineuse qui me frappe moins par sa magnificence, que par les biens qu'elle me procure & par cette foule de ménagemens qui ont été pris pour moi. Mais tandis que je suis l'ordre des pensées que les premiers traits du jour peuvent faire naître, j'aperçois les commencemens de l'aurore. Ne nous livrons pas au plaisir d'examiner cette décoration nouvelle, sans avoir encore remarqué le principal fruit des crépuscules. Le but de cet arrangement a sans doute été de prolonger le jour, afin que l'homme pût aussi prolonger son travail & ses voyages : ç'a été en même tems de ne lui pas amener le jour sans y préparer ses yeux, ni les ténébres sans l'avoir averti.

Mais les crépuscules varient d'un bout de l'année à l'autre, & ils sont beaucoup plus grands vers les poles que dans la Zone Torride. Y auroit-il encore autant d'artifice & d'utilité dans les changemens du crépuscule, que dans la cause qui le fait naître?

Les peuples de la Torride voyent le

LE CIEL. soleil monter directement sur leur horison, & se plonger selon la même direction sous l'hémisphère inferieur ; d'où il arrive que le soleil gagne fort vîte le 18e degré de son abaissement & les laisse dans la nuit la plus profonde. Jettant au contraire obliquement ses rayons vers les poles, & ne s'abaissant pas profondément sous les horisons des peuples qui en sont voisins, il arrive de-là que leurs nuits, quoique longues, sont presque toûjours accompagnées de crépuscules, & en quelque façon lumineuses. La profondeur de la nuit ramène la fraîcheur & la joye aux peuples de la Torride altérés par les ardeurs du jour. Les restes d'une lumière presque perpétuelle sont précieux aux peuples voisins des poles, & leur épargnent des ténébres qui rendroient leur vie malheureuse. C'est un bonheur pour les premiers de n'avoir presque point de crépuscules, & c'en est un pour les autres d'avoir une aurore qui n'est presque pas interrompue.

Quant à nous, qui sommes placés à une distance à peu près égale des habitans de la Torride & des habitans des Zones froides, nous éprouvons des crépuscules qui diminuent presque à proportion que les jours diminuent, & qui croissent à peu près à proportion de l'accroissement des

jours. Il semble d'abord que cet ordre soit fâcheux pour nous ; & que comme nous pouvons nous passer de lumière quand la nuit est fort courte, nous nous accommoderions au contraire très-volontiers d'un beau crépuscule quand les nuits sont fort longues. Mais rien ne seroit plus mal ordonné que le monde s'il étoit livré à la conduite & au raisonnement de l'homme ; & rien n'est si bien entendu que ce que Dieu a établi, même quand il paroît contraire à nos pensées. Jugez-en par l'économie des crépuscules dont nous serions tentés de nous plaindre.

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

Les nuits deviennent plus longues & les ténébres plus profondes après que l'homme a fait toutes ses récoltes : la terre, comme celui qui la cultive, a besoin de repos : l'hyver vient les délasser l'un & l'autre, & leur fait retrouver dans leur oisiveté les forces nécessaires pour recommencer bientôt un nouveau travail. La nuit s'augmente sans danger lorsque le laboureur est aussi désœuvré que la nature. A quoi les crépuscules seroient-ils bons tandis que l'homme se repose ?

Mais la nuit resserrera peu-à-peu ses voiles, & prêtera à l'homme de nouveaux degrés de lumière à mesure que le besoin de travailler augmentera le besoin d'être

LE CIEL. éclairé. En considération de ses travaux durant l'été, la nuit continue à lui allonger le crépuscule, même lorsqu'elle a commencé à s'allonger un peu par la sensible diminution des jours. Quand les chaleurs presseront l'homme d'abattre l'herbe ou les moissons qu'elles ont achevé de meurir; alors, de peur qu'il ne périsse sous un soleil brûlant, la nuit l'invite à remettre une grande partie de son travail au tems où elle le vient rafraîchir. Pour le favoriser, elle se convertit en une aurore presque perpétuelle : une lueur plus ou moins forte, éclaircit toûjours l'horison pendant l'été, entre l'Occident & le Nord vers le soir, entre le Nord & l'Orient vers le matin. L'homme voit distinctement ce qui tombe sous sa faux, & la douceur de l'air lui permèt d'abattre sa moisson sans sueur. L'été qui lui rend ses voyages plus commodes & plus sûrs, & qui lui facilite la pêche & le commerce jusqu'au fond des mers du Nord, s'accommode à tous ses besoins, & éclaire obligeamment tous ses travaux nocturnes, lorsque le repos qu'il prend pendant la chaleur du jour lui rend les veilles de la nuit nécessaires.

Ici, mon cher Chevalier, je vous demanderois volontiers sur les différentes manières dont on peut étudier l'arran-

gement des crépuſcules, quelle eſt celle à laquelle vous donneriez la préférence? Je n'en blâme aſſurément aucune : mais il m'eſt permis de ſonder votre goût. On peut étudier l'ordre des crépuſcules comme fait un philoſophe, ou comme fait un laboureur. Le philoſophe calcule la différence de la lumière crépuſculaire d'un jour à l'autre, & ſon travail peut être d'une juſteſſe à lui attirer des applaudiſſemens. Le laboureur n'en fait pas tant : mais dans les momens où ſon travail lui permèt de reſpirer, il réfléchit quelquefois ſur la chaleur qui cuit ſa moiſſon pendant le jour, & ſur la lumière douce qui vient l'aider à la mettre bas pendant la nuit. Il eſt touché de voir que la fraîcheur concourt avec la lumière pour faciliter ſon ouvrage. Il voit l'intention de Dieu dans ce bel ordre : il l'en loue & l'en remercie. Ils philoſophent donc tous les deux à leur manière. Mais ſi le premier n'a regardé l'atmoſphère, où s'opère le crépuſcule, que comme une maſſe poudreuſe que la gravité a affaiſſée autour de la planéte; s'il n'a ni vû, ni adoré la main qui régle & aſſure le jour à l'homme en le logeant dans la concavité d'une atmoſphère; lequel de nos deux philoſophes préférerez-vous à l'autre? Lequel eſt le meilleur raiſonneur? Vous

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

 faites sans doute grand cas des calculs & de la précision : nous en avons souvent besoin. Mais vous vous déclarez, j'en suis sûr, pour la philosophie du cœur.

L'AURORE.

CINQUIÈME ENTRETIEN.

LE ciel & la terre changent. Chaque moment amène une nouveauté. Ce cercle qui blanchissoit l'azur des cieux du côté de l'Orient, s'élargit & s'éléve. Les objets qu'on pouvoit à peine entrevoir, commencent à se démêler nettement. Il est jour, & le crépuscule a fait place à l'aurore.

*Les poëtes qui ne connoissent point de meilleur moyen pour plaire que celui de bien peindre, nous ont tracé de l'aurore des images fort riantes. Ils la font fille de l'air, & lui donnent le titre d'avant-courière du jour. En cette qualité elle est chargée de la garde des portes de l'Orient: c'est elle qui au moment prescrit les vient ouvrir avec ses doigts de roses. Elle en-

* ἠριγένεια φάνη ῥοδοδάκτυλος ἠώς. Homer, Odyss.

voye devant elle les zéphirs pour dissiper L'AURORE
les vapeurs sombres, & pour purifier l'air épaissi. Par-tout où elle paroît, elle ranime la verdure, fait naître les fleurs sous ses pas, & répand par-tout les graces & la joye avec la nouvelle du jour.

Ces imaginations poëtiques ont quelque chose d'agréable : mais les traits fabuleux qu'on y joint à la vérité ne sont qu'un fard qui la déguise & qui en altère la beauté. Laissons donc l'aurore poëtique, & voyons l'aurore naturelle. Celle-ci est si majestueuse & si brillante qu'elle n'a besoin pour plaire d'aucun secours étranger.

L'aurore est pour nous une création toute nouvelle, & toute aussi gratuite que la première création. C'en est une toute nouvelle, puisque l'aurore fait sortir de nouveau le ciel & la terre de ces ténébres profondes qui nous en ôtoient la vûe & l'usage comme s'ils n'étoient plus. On peut même dire selon une exacte vérité, que la naissance de la lumière est plus belle & plus magnifique à présent, quelle ne le fut au premier moment de sa création. Il n'y avoit alors ni spectateurs, ni objets à éclairer. La terre étoit faite, il est vrai. Dieu en avoit formé les différentes matières, étendu avec ordre les différentes couches, & préparé tous les organes :

LE CIEL. mais les animaux, les plantes, & tous les ouvrages dont elle devoit être revêtue & parée n'y étoient point. Ils n'y parurent que successivement dans la durée de plusieurs jours, & à mesure qu'il plut à Dieu de régler leur être & de leur assigner leur place. Les eaux de l'atmosphère n'avoient pas encore été exhaussées, & celles de la mer n'étoient pas encore épaissies & resserrées dans les lieux bas où elles séjournent. Ces eaux couvroient la terre en entier. En un mot elle étoit encore en ce moment sans ordre & sans beauté. Mais aujourd'hui lorsque l'aube du jour dissipe les ombres, elle dévoile à nos yeux une terre couverte de biens, & embellie en notre faveur des plus riches parures. Elle mèt tout à coup sous nos yeux les montagnes avec les grands bois qui les couronnent : elle nous présente les côteaux avec les vignes qui les tapissent; les campagnes avec les moissons qui les couvrent; les prairies avec les rivières qui les baignent. Elle tire le rideau sur les villes entières : elle fait sortir de l'obscurité les dômes & les pyramides des temples, les magnifiques châteaux des seigneurs, & les habitations du peuple dispersées sur la plaine.

Toutes ces richesses étoient perdues pour nous, tant que la nuit nous les ren-

doit inutiles. Elle sembloit nous les dérober ou les anéantir, & comme nous n'avons aucun droit au jour qui nous les rend, le retour de l'aurore est donc une faveur non seulement aussi nouvelle & aussi magnifique, mais aussi peu méritée & aussi touchante que le bienfait de la création. L'AURORE

Il est vrai que Dieu ne forme plus de nouveaux êtres dans le monde matériel, & en ce sens Dieu est entré dans son repos. Mais comme rien n'a commencé d'être que parce qu'il l'a voulu, & que tout cesseroit d'être & d'agir s'il cessoit d'en vouloir la durée, le mouvement, & le retour; il agit autant à chaque instant pour conserver l'univers, qu'il agissoit au premier moment qu'il le forma. Il voulut alors qu'il fût, & il continue à vouloir qu'il soit. Chaque nouveau jour est donc un présent aussi libre & aussi gratuit de sa part que le premier de tous les jours.

Pater meus usque modo operatur. Joan. 5 : 17.

Mais, pourra-t-on dire, pourquoi recourir ici à la volonté de Dieu quand il n'est question que de suivre l'ordre de la nature? C'est mal philosopher que de chercher des intentions & d'envisager des présens dans le retour de l'aurore. Elle n'est que le commencement d'une nouvelle révolution de notre tourbillon. Elle n'est qu'une suite fort simple des loix du mouvement.

Il est vrai qu'elle est immédiatement

LE CIEL. l'effèt du mouvement ou de la révolution du monde : mais il peut y avoir du danger dans la façon dont les physiciens parlent du mouvement à ceux qui les écoutent. Quelques-uns donnent lieu aux jeunes gens de prendre le change, & de faire du mouvement ou de la nature une idole qu'ils mettent à la place de Dieu, & à laquelle ils attribuent toute chose comme à une cause nécessaire. D'où il arrive qu'en pensant connoître la nature mieux que les autres, ils ne connoissent ni Dieu ni son œuvre, & qu'ils idolâtrent au lieu de raisonner. Qu'est-ce en effèt que le mouvement & les loix d'impulsion? Le mouvement n'est visiblement que le corps mû ou déplacé. La force du mouvement, la communication du mouvement, & la durée du mouvement ne sont autre chose que l'ordre constant que Dieu s'est prescrit, & selon lequel il continue régulièrement à conserver & à placer chaque chose. Les loix du choc des corps ne diffèrent point des volontés de Dieu qui ont réglé ce choc. Les vitesses du transport ne sont que l'éxécution de ses volontés souveraines. En un mot la force mouvante dont les philosophes sont si embarassés de déterminer la nature, n'est réellement que l'action de Dieu differemment appliquée ou distribuée avec ordre. Un corps

mû continue à ſe mouvoir en ligne droite jusqu'à la rencontre d'un autre corps : non qu'après avoir traverſé un pié d'eſpace, il ait acquis aucune force réelle pour en traverſer un ſecond ; mais parce que cette continuité de tranſport, & les changemens qui arrivent dans les chocs, ſont les ſuites du plan qui régle la nature ; & cet ordre ſubſiſte, parce que Dieu eſt fidéle à l'exécuter. Mais comme il le ſuit avec une liberté toute entière, ce n'eſt point du tout une néceſſité que la nuit ſoit ſuivie de l'aurore, ni que le ſoleil ſuccéde à l'aurore qui en annonce l'avenue. Je raiſonnerois donc avec autant de ſtupidité que d'ingratitude, ſi je me bornois à voir dans l'aurore la vingt-quatriéme partie d'une révolution journalière, au lieu d'y adorer cette volonté libre, efficace, & perſévéramment bienfaiſante qui nous délivre encore du néant & des ténébres, en faiſant revivre pour nous la lumière, & qui avec le jour renouvelle pour nous le ſervice de toutes les créatures. L'AURORE

Au bienfait de la renaiſſance du monde, l'aurore en ajoûte un ſecond qui n'eſt guères moins précieux. Elle fait revivre l'homme lui-même en le tirant du ſommeil qui eſt pour lui une eſpéce de mort. En l'éveillant, elle lui rend ſon eſprit, ſes

LE CIEL. bras, & ses talens dont le sommeil lui avoit ôté l'usage : elle l'avertit du moment où il faut se remettre au travail. Cette fonction ne rendroit point l'aurore aimable, si le travail n'étoit qu'une peine : mais comme il est l'exercice nécessaire de la vertu, il est aussi la source du vrai bonheur. L'aurore en vient annoncer le moment sans variation & sans quartier : elle gêne l'homme pour le servir : elle vient frapper fortement ses yeux : elle a déja pris soin de tenir tous ses domestiques sur pié. Celui d'entr'eux qui est chargé d'éveiller tous les autres, n'a pas manqué de leur annoncer par avance le moment prochain du départ de leur maître ; & de crainte que l'homme ne les trouvât endormis à son réveil, le coq a réiteré ses avis : tout se trouve en régle. Les autres oiseaux sont aux champs avec l'homme, ils remplissent l'air de mille & mille voix réjouissantes qui parviennent jusqu'à lui, & qui achevent de l'éveiller avec douceur. Les bêtes de charge & les troupeaux n'attendent que ses ordres & s'apprêtent à partir au premier signal. L'homme quitte enfin son lit & sa demeure : tout se mèt en marche avec lui. De tous les villages jusqu'où ma vûe peut s'étendre, je vois sortir des laboureurs suivis de leurs chevaux, des

voyageurs à pié ou en voiture, des bergers à la tête de leurs troupeaux, des ouvriers chargés de leurs outils. Les chemins, les ponts, les ports, les marchés, toutes les places publiques commencent à se couvrir de monde : toute la société est en action. L'aurore a annoncé l'heure du travail : c'est elle qui cause ce mouvement universel.

L'AURORE

La retraite des bêtes sauvages.

Mais tandis que je vois l'homme partir pour son travail avec tous les animaux qui le servent, je suis étonné d'en voir d'autres qui prennent ce moment pour gagner leurs retraites, & qui vont se reposer ou se cacher, au lieu de profiter des agrémens du grand jour. Je ne veux pas parler de ces oiseaux lugubres à qui la lumière fait peur, mais de quantité d'autres animaux qui n'en sont point ennemis. Si je détourne mes yeux de dessus les plaines pour observer ce qui se passe vers l'entrée des bois, j'y vois arriver ici des lapins ; là des loups, ou des renards ; ailleurs des cerfs ou des biches suivies de leurs fans ; sur une autre côte des sangliers accompagnés d'une troupe de marcassins ; tantôt un daim ou un chevreuil ; tantôt d'autres animaux qui sont cruels ou capricieux, mais généralement sauvages & peu traitables. Qui peut ainsi les contraindre à se

retirer? eſt-ce la lumière? Non aſſurement. Elle ne leur déplaît pas. Ils en jouiſſent tant qu'ils peuvent. Ils ne ſe hâtent point de s'en priver : l'on voit à leur marche lente, & ſouvent interrompue, que c'eſt bien à regrèt qu'ils rentrent dans l'obſcurité. Qui peut donc les éloigner de la plaine où ils trouvent leur ſubſiſtance? eſt-ce la vûe des hommes? Mais les hommes ſont fort éloignés, & ceux qui ſe montrent ſont ſans armes & ſans précautions à leur égard : l'un chante en aprêtant ſa charue : l'autre eſſaye ſa muſette en ſe couchant ſur l'herbe auprès de ſon chien qu'il retient à l'attache : le voyageur pourſuit ſa route avec la plus parfaite indifférence. Nulle mauvaiſe volonté : point de déclaration de guerre. Tous ces animaux cependant gagnent les bois dans les pays où l'on ne chaſſe point comme dans ceux où ils peuvent craindre les chaſſeurs. Ce n'eſt donc point l'épouvante qui les raſſemble. S'ils craignoient, ils iroient à pas précipités : leur retraite ſeroit une fuite. L'homme peut-il méconnoître là l'ouvrage de cette Providence qui lui ſoûmet toutes choſes? Elle l'a traité comme le maître & le propriétaire du ſéjour qu'il habite. Quand il veut ſortir & faire la viſite de ſon domaine, les animaux ſauvages qui

doivent

doivent le ſervir ſans paroître devant lui & ſans lui être à charge, lui laiſſant la place libre : & quoiqu'il leur ſoit plus aiſé de trouver de jour leur pâture dans la plaine, qu'il ne l'eſt pendant la nuit, l'aurore en y introduiſant l'homme avertit les animaux ſauvages de ne s'y pas montrer. Ils connoiſſent l'heure & le ſignal : ils s'éloignent reſpectueuſement. Une main puiſſante les chaſſe malgré eux au fond des bois, & le roi de la terre ne voit plus rien qui puiſſe troubler ſon travail ou gèner ſa liberté. L'AURORE

Les animaux domeſtiques & tous ceux qui vivent auprès de lui en agiſſent réciproquement avec diſcrétion à l'égard des ſauvages. Ils ne vont point ſans ordre les troubler dans leurs ſolitudes : ils s'en éloignent même avec une ſorte de prudence & ſentent le danger de s'en approcher trop. Tous connoiſſent leur diſtrict : tous ſe renferment dans la portion qu'ils doivent habiter. De ce bel ordre où nous n'avons aucune part, il réſulte mille & mille avantages qui ne ſont que pour nous.

Le vent & la roſée du matin.

Nous en recevons d'autres d'une eſpéce toute différente à meſure que l'aurore s'éléve. Pendant tout le jour précédent le ſoleil avoit fait partir de deſſus les plaines & ſur tout de la ſurface des eaux, quantité de bulles d'eau & d'air raréfié, & les avoit

Le Ciel. chassées bien loin de la terre. Celles qui étoient parties les dernières étoient retombées presqu'aussi tôt par la retraite du soleil, & par la soustraction de sa chaleur. Elles s'étoient raprochées dans leur chûte & avoient formé cette première fraîcheur de la nuit, qu'on nomme le serain. Mais toutes les autres bulles qui dans la longue durée du jour avoient franchi l'air grossier, & s'étoient mises en équilibre avec les dernières couches de cet air dans une région supérieure, y étoient demeuré suspendues durant le calme de la nuit. Aux approches du soleil les premiers traits de sa chaleur, venant à se faire sentir dans l'air refroidi & resserré le dilatent nécessairement. Une masse d'air dilaté par le chaud en pousse une autre qui trouve la résistance d'une troisième. Cette émotion de l'air devient un vent quelquefois fort doux, quelquefois gaillard & pénétrant, comme la bise. L'atmosphère en est plus ou moins ébranlée : l'eau raréfiée se trouve tourmentée par ces secousses : elle s'épaissit ou se raproche. Tel est le zéphir que l'aurore employe pour porter la rosée devant elle, & cette rosée devient la plus délicate nouriture des plantes. La terre s'en humecte : les feuilles se courbent comme autant de mains pour la recevoir : les

fleurs s'ouvrent de toute-part pour partager ce trésor. L'arrivée de l'aurore est pour elles un moment précieux qui en insinuant dans leurs pores cette distilation si légère & si fine, y fait entrer de compagnie mille & mille parcelles d'huile, de sel, & d'air, que l'action du soleil distribuera ensuite dans tout le corps de la plante.

L'AURORE

La beauté du ciel aux approches du soleil.

Mais ne nous occupons pas tellement du bien & des présens qu'on nous fait que nous ne donnions aussi quelque attention à l'agrément qui les assaisonne. Je vois tout le tour de l'horison s'enflammer insensiblement du plus beau rouge: les nuages prennent par tout des couleurs vives & variées: les bords des plus épais deviennent des franges plus brillantes que l'argent: les légères vapeurs qui traversent l'Orient s'y convertissent en or: le verd des plantes affoibli par les goutes de rosée qui les couvrent leur donnent la douceur & l'éclat des perles. Mais quelque belle que soit la nature en ce moment, nous sommes encore plus attentifs à ce qu'elle nous fait attendre, que touchés de ce qu'elle nous montre. On sent par les accroissemens perpétuels de l'aurore qu'elle nous annonce quelque chose de plus parfait. Elle est un milieu plein de

Le Ciel. douceur qui en ſe fortifiant par degré facilite à nos yeux le paſſage des ténébres au grand jour. Un moment ajoûte quelque choſe à celui qui l'a précédé. Nous allons de lumière en lumière : nous ſouhaitons d'en voir la plénitude. Ce qui nous eſt accordé pour le préſent ne nous en donne que l'avant-goût, & nous fait ſoupirer après celui qui en eſt le principe. Il y a une heure marquée où il paroîtra dans toute ſa gloire : ce moment n'eſt pas loin : mais il eſt encore attendu.

LE LEVER DU SOLEIL.

SIXIÈME ENTRETIEN.

La nature nous offre enfin ce qu'elle a de plus grand : le ſoleil ſe léve. Un premier rayon échappé de deſſus les montagnes, qui nous le déroboient encore, coule rapidement d'un bout de l'horiſon à l'autre. De nouveaux traits ſuivent, & fortifient le premier. Peu-à-peu la rondeur du ſoleil ſe dégage : il ſe montre en entier & s'avance dans le ciel avec une majeſté qui attire & arrête ſur lui tous les yeux.

Il y a quelques momens que je découvrois de toute-part une multitude innombrable de flambeaux : mais la clarté qu'ils me prêtoient tous ensemble ne me rendoit point la terre visible. J'en tirois quelque secours pour découvrir ce qui m'environnoit à de légères distances: mais parmi tous ces feux j'étois encore dans les ténébres. Je ne vois plus à présent qu'un seul flambeau dans toute la vaste étendue des cieux, & non-seulement il efface tous les autres en me dédomageant de la perte de leurs lumières par la supériorité de la sienne, mais il jette dans la nature un éclat & une gloire qui en change toute la face.

LE LEVER DU SOLEIL. Son unité.

Qu'est-ce donc que ce globe, qui tout seul, au moment qu'il se montre, cause un renouvellement général ? J'ai beau porter vers lui mes regards & mon attention, je n'en puis soûtenir l'aspect : & le fond de sa nature échappe à toutes mes recherches. Est-ce un globe tout de feu ? Qu'est-ce que ce feu & cette lumière qu'il lance de toute-part ? La lumière & le feu sont-ils un seul & même être ? En sont-ce deux qui marchent de compagnie, ou dont l'un pousse continuellement l'autre ? Comment ce globe peut-il agir si puissamment & à de si grandes distances ? Depuis

ſix mille ans qu'il éclaire & échauffe la nature, comment n'a-t-il pas perdu la meilleure partie de ſa ſubſtance en la portant ſans ceſſe au dehors ? A-t-il un réſervoir qui lui rende ce qu'il perd ? Y a-t-il une circulation de feu & de lumière qui reporte continuellement au ſoleil ce qui s'en écoule ſans interruption ? Ou bien l'action du ſoleil n'eſt-elle qu'une puiſſante preſſion de ſes feux ſur le corps de la lumiére, en ſorte que cet aſtre nous communique ſon action ſans affoibliſſement & ſans perte ? Nous pourrons par la ſuite chercher les réponſes les plus vraiſemblables qu'il ſoit poſſible de faire à ces magnifiques queſtions. Renfermons-nous pour le préſent dans ce qui eſt au-deſſus de toute conteſtation, & ſachons ce qu'on peut ſavoir avec certitude de la groſſeur de ce globe, de ſa diſtance, & de ſes opérations. Dieu ne nous cache que ce qui eſt inutile ou dangereux pour le préſent : mais refuſer de connoître le vrai qu'il nous réſerve, ce ſeroit entendre mal nos intérêts ſur leſquels il a réglé l'étendue des connoiſſances qu'il nous donne de ſes œuvres.

Sa diſtance & ſa groſſeur.

Les géométres ont un moyen également ſimple & ſûr pour meſurer des grandeurs inacceſſibles. Quand ils connoiſſent la valeur d'un côté & deux angles d'un triangle,

ils déterminent ſur le champ quelle eſt la valeur du troiſième angle & la longueur des deux autres côtés : ou s'ils connoiſſent deux côtés & un angle, ils ſavent ce que valent les deux autres angles & le côté qu'ils ne connoiſſent point. C'eſt par cette induſtrie, dont j'aurai ailleurs occaſion de vous entretenir, qu'ils nous apprennent tous les jours quelle eſt au juſte la hauteur d'une colline ou d'une tour ſans y monter ; la profondeur d'un puits ſans y deſcendre ; la largeur d'un fleuve ſans approcher de l'autre bord. Les aſtronomes ſavent de même former un triangle, dont ils connoiſſent exactement un côté, qui repréſente le demi-diamétre de la terre. Ils ſavent auſſi la juſte valeur des deux angles formés ſur ce côté par deux lignes qui vont ſe réunir au centre du ſoleil. Par-là ils connoiſſent la juſte meſure des deux côtés qui repréſentent la diſtance de la terre au ſoleil. Par ces opérations, ou par d'autres auſſi ſûres, & qui ſont des faits connus, ſur leſquels vous pouvez compter, ils jugent de la groſſeur & de la diſtance des aſtres. Il eſt vrai que les obſervations des modernes groſſiſſent beaucoup les calculs de ceux qui les ont précédés. Ce qui prouve, non que cette ſcience eſt frivole, mais que les inſtrumens

LE LEVER DU SOLEIL.

LE CIEL. qu'on y employe ſe perfectionnent. Comme cependant une minute ou une portion de minute ajoûtée ou retranchée fait tout d'un coup une différence de pluſieurs centaines de mille ou même de pluſieurs millions de lieues, tenons-nous-en ici aux ſupputations les plus groſſières, à des ſommes qui ne péchent qu'en accuſant trop peu. Nous ne courrons que le riſque de mettre les œuvres de Dieu au-deſſous de leur juſte valeur, & nous éviterons d'y admirer une beauté qui ne ſeroit pas, ou une merveille dont l'exiſtence ſeroit douteuſe.

Il n'y a plus d'aſtronome qui ne ſache par des preuves évidentes & par un calcul très-ſimple, que le ſoleil eſt près d'un million de fois plus gros que la terre. Contentons-nous ici de dire, que la maſſe du ſoleil eſt cent mille fois plus groſſe que celle de notre globe. Il n'y a d'ailleurs aucun aſtronome qui ne trouve le ſoleil diſtant de nous de plus de cinq mille fois la largeur ou le diamétre de la terre : & comme ce diamétre * eſt de plus de trois

* Le diamétre de la terre eſt de 2864. lieues communes, puiſque le demi-diamétre, ſelon les calculs de Meſſieurs de l'Académie, eſt de 1432. lieues à 2282. toiſes. Ce qui fait un produit de 6535648. toiſes, c'eſt-à-dire, au moins d'un million & demi de toiſes plus que dans le calcul que nous avons ſuivi, pour la commodité du lecteur, & qui n'eſt que plus ſûr ici en reſſerrant les meſures.

mille de nos lieues communes, en ne prenant la lieue qu'à deux mille toises : si nous multiplions cinq mille par trois mille, nous sommes sûrs que le soleil est à plus de quinze millions de lieues loin de la terre. Nous serions effrayés de ce que les plus savans & les plus précis dans leurs opérations ajoûtent à ces mesures. M. Cassini & M. Newton trouvent l'espace de la terre au soleil de la valeur de dix mille diamétres de la terre; ce qui donne trente ou même trente-trois millions de lieues. Si je me borne à la moitié du produit de leurs calculs, malgré l'exactitude & la justesse que personne ne conteste à ces grands hommes, vous ne me soupçonnerez point de vouloir ici augmenter le merveilleux.

Le lever du Soleil.

Pour sentir combien cette moitié est encore un prodigieux espace, imaginez-vous un cheval & un boulèt de canon qui partent de la terre pour se rendre au soleil en continuant leur route d'un pas toûjours égal, sans lassitude & sans interruption. Supposons que le cheval fasse ses vint-cinq lieues par jour, & que le boulèt de canon parcoure cent toises par seconde. En multipliant vint-cinq lieues par trois cent soixante cinq jours, le cheval feroit

Le Ciel. en un an neuf mille cent vint-cinq lieues. Après avoir marché pendant quinze cent cinquante ans, il n'auroit encore fait que quatorze millions cent quarante-trois mille ſept cent cinquante lieues. Le boulèt qui parcourt cent toiſes en une ſeconde, en feroit ſoixante fois autant en une minute, c'eſt-à-dire, cent quatre-vint lieues pour l'heure. Ce ſeroit quatre mille trois cent vint lieues par jour, & un million cinq cent ſoixante & ſeize mille huit cent lieues par an. Le boulèt voleroit neuf ans de ſuite qu'il n'auroit encore traverſé que quatorze millions cent quatre-vint onze mille deux cent lieues. Si neuf ans ne ſuffiſent pas au boulèt de canon; ſi quinze ſiécles & plus ne ſuffiſent pas au cheval pour arriver au ſoleil dans notre façon de compter qui eſt ſi fort au-deſſous du vrai connu; qui n'en eſt pas même la moitié : quand arriveroient-ils s'il leur falloit fournir la juſte meſure qui nous échappe, & qui peut s'allonger de beaucoup pour une tierce ou pour une quarte de minute ſur laquelle nos yeux, ni nos inſtrumens n'ont plus de priſe?

Cette diſtance qui nous épouvante eſt cependant peu de choſe, en comparaiſon

de celle que nous trouverons par la ſuite, entre la terre & la planéte de Saturne, entre la lune & les étoiles fixes, entre une étoile & une étoile.

LE LEVER DU SOLIEL

Avantage de cette ſituation.

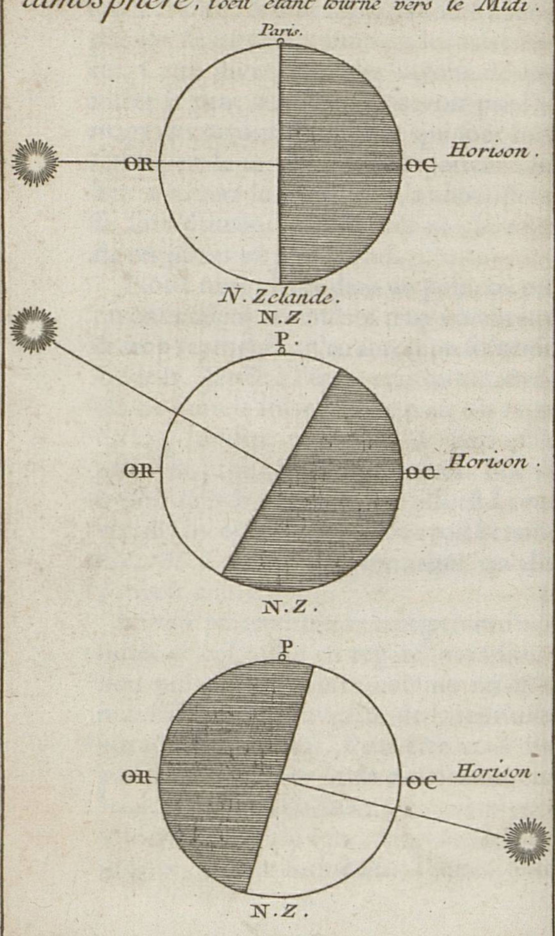
Mais que celui qui diſpenſe l'être à ſon gré & qui eſt le maître de la matière, la multiplie, l'étende, la travaille en grand, & mette une eſpéce d'immenſité dans ſon ouvrage; ce n'eſt point proprement ce qui m'étonne : ou la ſurpriſe, du moins, eſt ici principalement fondée ſur mon extrême petiteſſe. Mais ce qui me ſurprend & me touche avec plus de raiſon, c'eſt de voir que malgré ma petiteſſe extrême, une main auſſi bienfaiſante qu'habile, a daigné régler cette diſtance ſur les avantages qui m'en devoient revenir; & a tellement placé ſon ſoleil à l'égard de la terre où elle m'a logé, qu'il en fût aſſez voiſin pour m'échauffer, & aſſez diſtant pour n'y pas porter l'incendie.

Les rayons de feu qui partent d'un globe de flamme cent mille fois, diſons mieux, un million de fois plus grand que la terre, doivent avoir une activité inconcevable tant qu'ils demeurent ſerrés l'un contre l'autre, & agiſſant de compagnie. Ils doivent enſuite devenir divergens, c'eſt-à-dire, écartés de plus en plus à meſure qu'ils s'étendent d'un centre com-

LE CIEL. mun dans la vaſte circonférence que le ſoleil éclaire, & leur force diminue à proportion de leur déſunion vers les extrémités. Cette divergence des rayons de lumière ſe peut aiſément concevoir par l'image des rayons d'une roue qui ſont fort ſerrés vers le moyeu d'où ils partent : au lieu que vers les jantes où ils aboutiſſent ils ſont d'autant plus ſéparés que le tour de ces jantes eſt plus grand.

Notre terre placée dans un point où ces rayons euſſent été encore trop nombreux & trop raprochés, n'en auroit pu ſoûtenir l'ardeur. Jettée à l'écart vers les extrémités du monde ſolaire, elle n'en eût reçu qu'une lumière mourante & ſans effèt pour ſes productions ordinaires. Elle ſe trouve dans le juſte point où elle eſt à couvert des inconvéniens qu'elle avoit à craindre, & à portée des avantages qu'elle pouvoit déſirer.

En vain prétendroit-on ſe diſpenſer d'admirer ce bel ordre en regardant la ſituation préciſe de la terre comme un effèt néceſſaire de la gravité & de la mutuelle attraction des corps. Peut-être ceux qui parlent d'attraction & de gravitation entendent-ils ce qu'ils diſent : mais cette gravité qui a, ſi on le veut, réglé la place de la terre, a-t-elle formé auſſi l'atmoſphère



Bourgoin Sculp.

qui l'environne? L'artifice vous en est déja connu. Un nouveau trait achévera de vous faire comprendre si c'est la chûte d'une poussière égarée, attirée, ou comprimée qui a formé la terre où elle est, & jetté entr'elle & le soleil une atmosphère transparente; ou bien si c'est une intention spéciale & parfaitement libre, qui a réglé pour le bien de l'homme la structure de la terre, la distance du soleil, & la correspondance de notre atmosphère avec cet astre.

LE LEVER DU SOLEIL.

Concevez la terre exposée aux rayons du soleil comme une boule exposée à la lumière d'un flambeau. Il n'y en peut avoir qu'une moitié qui soit éclairée. Appellons le point supérieur de la boule Paris, ou P: appellons le point inférieur la Nouvelle Zelande, ou NZ; parce que cette terre Australe n'est pas éloignée du point de nos Antipodes. Les deux points latéraux qui sont également distans des deux précédens, nous les nommerons Orient & Occident, l'un à gauche marqué OR, l'autre à droite marqué OC, & la ligne qui les unit ou qui environne le globe a une égale distance de P & de NZ, nommons-la l'horison. Occupant, comme je fais le point P, qui est le centre de mon horison, si le soleil étoit au-dessus

LE CIEL. de ma tête, la moitié de la terre qu'il éclaireroit seroit précisément celle qui est terminée par la ligne de mon horison, & l'hémisphère inférieur seroit totalement obscurci. Actuellement que le soleil se léve, il est au point OR. Il est reculé de dessus P de tout un quart du globe. La moitié qu'il éclaire étant de deux quarts, se termine précisément au point P d'une part, & de l'autre au point NZ qui est vers nos Antipodes. Etant en P je suis donc au bord de la moitié que le soleil éclaire. Sa lumière immédiate vient finir à mes piés, & en ce moment elle ne peut porter plus loin, ou bien il éclaireroit plus d'une moitié du globe. Le bord de la moitié éclairée forme une ligne qui coupe mon horison en deux parties, dont l'une à gauche vers OR est toute éclairée, l'autre à droite vers OC doit nécessairement être toute obscure, ensorte qu'en cet instant tout mon séjour devroit être mi-parti de noir & de blanc. A mesure que le soleil montera, cette ligne qui fait la séparation de la nuit & du jour se portera plus loin vers la droite OC, & m'y découvrira successivement de nouveaux objets : mais quand le soleil aura franchi le point où il me donne midi, plus il descendra vers la droite OC, plus la moitié

qu'il éclaire ſera-t-elle engagée ſous l'hémiſphère inférieur vers NZ: & le côté gauche de mon horiſon ſera bientôt échancré d'une affreuſe noirceur qui s'augmentera juſqu'au coucher du ſoleil, de manière à m'ôter la vûe de toute la moitié de l'horiſon. Mais au moment qu'il s'abaiſſera ſous l'horiſon, toute la lumière qui me reſtoit depuis le point P, ou depuis mes piés juſqu'en Occident, me ſera tout d'un coup enlevée, puiſqu'elle n'arrive plus juſqu'à moi. Voilà ce qui devroit arriver de l'irradiation immédiate du ſoleil ſur la terre. Pourquoi donc la choſe n'arrive-t-elle pas? Si je jouis librement de la rondeur de mon horiſon, non-ſeulement lorſque le ſoleil en a touché le bord, mais bien avant qu'il y arrive, & long-tems après qu'il s'en eſt retiré; ſi la moindre part que je puis avoir à ſa lumière ſe diſtribue commodément dans toute ma demeure, à qui ſuis-je redevable de ce bienfait? Eſt-ce au ſoleil? Non, il ne peut éclairer que ce qu'il voit, & il ne voit en aucun inſtant que la moitié du globe. Eſt-ce à la nature de la lumière? Point du tout: ſon impulſion eſt directe, & elle ne peut rien éclairer dans les détours où elle ne ſe porte point. L'atmoſphère ſeule placée entre le ſoleil & la terre produit ce-

LE LEVER DU SOLEIL.

Le Ciel. bel ouvrage. Dès qu'elle peut plier la moindre partie des rayons du ſoleil ſur un horiſon, elle la diſperſe ſur cet horiſon entier. Quand il y paroît lui-même, elle empêche que ſa lumière n'y ſoit tranchée par quart, ni par tiers, ou diſtribuée comme à regrèt. Elle en amplifie les ſervices : elle eſt chargée de faire valoir ſes préſens, & de ne laiſſer ſubſiſter nullepart dans les habits dont elle revêt la nature le déſagréable aſſortiment de la nuit & du jour, raprochés & couſus enſemble.

Voilà donc le ſoleil & l'atmoſphère travaillant de concert pour l'homme. Voilà deux inſtrumens admirables qui, à des millions de lieues de diſtance l'un de l'autre, s'entr'aident avec intelligence dans la diſtribution du jour. Il n'y a ici ni attraction, ni gravité, ni cauſe phyſique qui ait pu produire cet ouvrage. Certaines loix peuvent l'entretenir, mais non le produire. La fabrique & l'emplacement de ces deux piéces évidemment faites l'une pour l'autre, partent de la même volonté qui a mis l'homme à portée d'en faire uſage.

Nous avons apperçû une volonté de Dieu expreſſe & ſi bien marquée dans l'union d'un germe & d'une proviſion de premières nouritures ſous l'envelope d'un œuf de mite ou de ciron. Nous avons

trouvé une volonté expresse & particulière non-seulement dans la structure de chaque plante, mais même dans chacune des petites graines de cette plante. Nous retrouvons les traits d'une volonté expresse & pleine d'affection pour nous dans tous ces présens sans nombre que Dieu multiplie d'année en année & de jour en jour dans les dehors & dans l'intérieur de la terre. Mais avec quel éclat & quelle magnificence cette volonté se déclare-t-elle dans la beauté du soleil, & dans la juste proportion de taille, de distance, d'action, & de service qui a été mise entre le soleil & la terre ! LE LEVER DU SOLEIL.

Il semble que Dieu ait pris soin, sans se montrer encore lui-même, de rassembler dans ce bel astre les traits les plus propres à nous peindre les perfections de la Divinité. Comme Dieu, il est unique. Ce qu'il y a de plus riche & de plus beau semble anéanti & disparoît en sa présence. Il voit tout : il agit par tout : il anime tout. Ainsi après les témoignages sans nombre que la terre rend à la sagesse qui l'a si libéralement enrichie pour nous dans toutes ses parties, cette sagesse se manifeste bien autrement dans les cieux.

Ce sont les cieux sur-tout qui publient *Ps.* 18.
sa grandeur & sa gloire. Rien n'est plus

LE CIEL. propre que le firmament à nous faire connoître Dieu dans les ouvrages de ses mains. Chaque jour laisse à celui qui le suit le soin de nous parler de Dieu. Chaque nuit laisse à la nuit suivante la commission de nous entretenir de notre Auteur. Les paroles que les cieux nous adressent ne sont pas un langage qui nous paroisse barbare & étranger. Ce ne sont point des sons foibles qu'il soit difficile d'entendre. La voix des cieux nous est familière & intelligible. Elle est forte : elle est éclatante & infatigable : elle passe du ciel en terre : elle est portée d'un bout du monde à l'autre : il n'y a aucun peuple, aucun homme qui ne l'entende, & tout l'univers est instruit.

Mais le soleil seul nous enseigne mieux & nous touche plus que toutes les beautés que le ciel peut étaler à nos yeux. Le ciel n'est que comme le pavillon * du soleil. Les voiles richement brodés qui sembloient nous ôter la vûe de cet astre, sont levés quand il s'avance vers nous. Ils sont tirés, & l'on ne voit plus que lui. Il sort paré comme un jeune époux qui quitte sa chambre nuptiale pour paroître au jour le plus solemnel de sa vie. En ce moment son éclat est plein de douceur. Tout lui applaudit à son arrivée. Tous les regards

* *Hebr. Soli posuit tentorium in illis (cœlis.)*

ſe tournent ſur lui : & pour recevoir les premiers ſaluts, il ſe rend acceſſible à tous les yeux. Mais il eſt chargé de répandre par-tout la chaleur & la vie, auſſi-bien que la lumière. Il ſe hâte d'acquitter cette importante fonction. Il darde plus de feux à meſure qu'il monte. Il paſſe d'un côté du ciel à l'autre, & fournit ſa carrière comme un athléte infatigable. Il vivifie tout ce qu'il éclaire : rien ne peut ni échaper à ſa lumière, ni ſe paſſer de ſa chaleur, & il atteint par ſes feux pénétrans aux endroits même où ſes rayons ne peuvent arriver. LE LEVER DU SOLEIL.

LA PROPAGATION DE LA LUMIÈRE.

SEPTIÈME ENTRETIEN.

LEs opérations du ſoleil ſe peuvent réduire à trois. Il éclaire, il colore, & il échauffe. Il éclaire ſucceſſivement toute la terre, afin que l'homme & les animaux qui ſervent l'homme puiſſent marcher à la lumière de ce flambeau quand il la pouſſe vers eux, & qu'ils aillent prendre leur

LE CIEL. repos quand il se cache & cesse de la leur envoyer. Non-seulement il éclaire les objets, mais il les colore : il les caractérise, afin que l'homme les démêle nettement, sans discussion, & sans longueur. Enfin le soleil, en nous communiquant la lumière & les couleurs, porte encore partout la chaleur & le mouvement pour faire vivre l'homme, & pour perpétuer tous les soûtiens de sa vie qui ont été placés auprès de lui dans les dehors & dans l'intérieur de la terre. Voilà trois grands objets : prenons-les séparément, & commençons par la lumière.

Nature de la lumière.

Nous ne parlons pas ici de ce sentiment plus ou moins vif que nous éprouvons à la présence du soleil ou d'un grand feu. Cette impression ne peut être qu'au dedans de nous. Elle est régulièrement attachée à ce qui frappe nos yeux : mais ce sont deux choses différentes, dont l'une suit l'autre. La même sensation peut subsister en nous dans le sommeil même, indépendament des impressions du dehors. Nos recherches roulent uniquement sur la lumière corporelle, sur cette substance qui ébranle nos yeux, & dont l'impression est suivie en nous d'une autre impression qui affecte l'ame, & qui nous avertit de la présence, de l'arrangement, & de la

figure des objets. Je crois le fond de la lumière dont Dieu touche notre ame, & celui de la lumière qui affecte nos yeux, également supérieurs à nos connoissances présentes. Mais de même que Dieu veut bien nous faire connoître au moins par sentiment une multitude de vérités sur la nature de notre ame & sur ses affections, sans nous accorder la connoissance du reste, il veut bien aussi nous montrer une partie de l'artifice avec lequel il fait agir pour nous la lumière extérieure. Recueillons donc avec avidité ce qu'il nous est déja permis d'en savoir. Notre vrai bonheur dès cette vie est de devenir reconnoissans à proportion que nous devenons clair-voyans dans les voies de Dieu. Que sera-ce quand nous verrons la lumière dans le sein de la lumière même?

LA LUMIÈRE.

Ps. 35 : 10.

Rien de plus simple, rien de plus conforme à l'Ecriture, à la tradition de la création, à la raison, & à l'expérience, que de regarder la lumière comme un fluide intermédiaire, qui non-seulement s'étend depuis le soleil jusqu'à nous, mais remplit généralement tout l'univers, & qui sans se déplacer transmèt par une pression successive, quoique très-rapide, jusques dans les sphères des étoiles, l'action de notre soleil, comme ce fluide transmèt

LE CIEL. dans la ſphère du ſoleil l'impreſſion & la vûe des étoiles.

L'onde d'une rivière communique fort loin une impulſion unique ou réitérée plusieurs fois. Les ondulations de l'air portent plus vîte encore & en tous ſens l'ébranlement dont cet air a été frappé. On ſe perſuadera aiſément par ces exemples qu'un fluide plus fin, plus léger, & plus actif, quelle que ſoit la nature des fluides, peut porter fort loin en peu de minutes l'impulſion de la matière ſolaire qui le preſſe; & faire ſentir la préſence & les coups de cet aſtre à des diſtances prodigieuſes.

Le corps de la lumière conçu comme un liquide immenſe, eſt toûjours autour de nous: mais il n'eſt pas toûjours ébranlé juſqu'à nous. Seulement il eſt toûjours prêt à nous ſervir & à nous avertir au premier ébranlement qu'il recevra du ſoleil, d'un incendie, d'un flambeau, ou d'une étincelle. Ce fluide eſt pouſſé par le ſoleil, & par les corps enflammés: mais il n'en eſt ni la production, ni l'effèt. La lumière a pu ainſi être créée avant le ſoleil, & les aſtres y être plongés enſuite dans des ſituations propres à être en correſpondance par la communication des mouvemens qu'ils y cauſent. La lumière

contient ainsi tous les globes. Ils y flottent ou ils y roulent selon les lignes qui leur ont été tracées & prescrites. La lumière les retient tous en place : elle les rend visibles & utiles les uns aux autres. Est-il surprenant après cela que Moïse commence le récit des œuvres de Dieu par la création du corps de la lumière, de cette substance aussi précieuse qu'immense, où les globes doivent faire leurs révolutions journalières & annuelles, & qui devoit être la base ou plûtôt le lien de toutes les parties de l'univers ?

LA LUMIERE.

Mais pourrions-nous avoir sur la nature des fluides quelque conjecture raisonnable & soûtenue de l'expérience, en sorte que l'application qui en seroit faite à la lumière nous facilitât l'intelligence des effèts qu'elle produit ?

Nature des fluides.

On remarque sensiblement dans tous les fluides comme l'eau, l'huile, les métaux fondus & autres, premièrement que toutes les parties en sont désunies, qu'elles roulent aisément les unes sur les autres, & qu'elles sont toûjours prêtes à obéir au premier effort ; en second lieu que toutes ces parties ont une certaine activité ou propre, ou empruntée, qui fait qu'elles se pressent mutuellement en tous sens comme si c'étoit autant de petits ressorts cir-

LE CIEL. culaires qui tendiſſent à s'élargir de tout côté, en ſorte qu'autant l'une pouſſe l'autre, autant elle en eſt pouſſée ; & que la force de chacune étant égale, elles ſe balancent ou ſe tiennent toutes dans un parfait équilibre.

Cette ſeconde propriété eſt la plus eſſentielle des fluides. C'eſt ce qui les caractériſe. Un tas de blé, un tas de ſable ſont bien, comme l'eau, compoſés de parties déſunies & qui obéiſſent aiſément à toute impreſſion. Ce ne ſont cependant pas des fluides : parce que les parties qui les compoſent n'ont aucune activité pour ſe pouſſer en tout ſens. Enfoncez le poing dans un boiſſeau de blé ou de ſable, les grains s'écartent : ils ont une certaine peſanteur qui les précipite, quand ils ne ſont point ſoûtenus : mais dès qu'ils ſont appuyés l'un ſur l'autre en talut, ils demeurent en repos & n'ont aucune force pour regagner & remplir le vuide qui vient d'y être imprimé. Il n'en eſt pas de même des fluides : ſi on y enfonce la main ou le bâton, voila une preſſion, une force étrangère qui vient troubler plus ou moins l'équilibre de ce fluide : les premières parties foulées pouſſent à l'entour celles qui les avoiſinent. Celles-ci ayant plus de mouvement qu'auparavant vers un certain

côté

côté, le partagent avec celles qui ſont plus loin du même côté. Ce mouvement s'exerçant, ou tendant ſans ceſſe à s'exercer par manière de tourbillon, ſe communique à la ronde en tout ſens; & cette communication orbiculaire s'étend loin, parce qu'une partie en pouſſe deux voiſines: deux en choquent quatre plus éloignées: quatre compriment les huit ſuivantes. Ce que nous voyons ſe faire d'un côté, ſe fait en même tems de tous les autres. Ainſi l'équilibre de tout le liquide eſt troublé par un ſeul choc étranger. Mais ce trouble va toûjours en s'affoibliſſant, à proportion de la plus grande quantité des parties entre leſquelles il ſe partage: & d'une autre part l'activité naturelle de ces parties, que je ſuppoſe pour un moment avoir toutes un reſſort qui agiſſe en tout ſens, trouvant une réſiſtance toûjours plus grande, & moins de liberté du côté vers lequel elles ſont chaſſées, elles ſont à l'inſtant rechaſſées par d'autres, & refoulées elles-mêmes, tant par leur propre reſſort, que par les efforts contraires du fluide entier, vers l'endroit d'où on les avoit écartées.

LA LUMIÈRE.

Mais comment concevoir que les parties d'un liquide ayent un reſſort qui agiſſe en tout ſens? Si elles tendent d'un côté, c'eſt en s'y avançant. Comment donc ten-

droient-elles à la fois vers le côté opposé & vers tous les côtés ? Dès qu'elles sont poussées vers un endroit ne doivent-elles pas se détourner de tous les autres? Le R.P. Malbranche nous a donné là-dessus l'idée d'une méchanique très-simple & très-conforme à l'action de tous les liquides. C'est d'en concevoir toutes les parties, comme autant de petits tourbillons roulant perpétuellement sur eux-mêmes & composés de parcelles qui tendent en circulant à s'écarter de leur centre commun. Il ne suffiroit pas de concevoir avec M. Descartes les parties d'un fluide, & en particulier celles de la lumière comme de petits globes, ou des pirouettes dures ou infléxibles, & circulant légèrement sur leur axe. Ces globules étant infléxibles & sans ressort seroient sans action les uns contre les autres, parce que les parcelles qui les composent sont en repos entre elles, & ne cherchent point à s'écarter : & les lignes composées de ces globules durs mis à la file, ressembleroient à un bâton qui heurté par un bout, heurte en même tems de l'autre : ce qui est contraire à l'expérience qui démontre que la progression des liquides & de la lumière est successive; au lieu que si ces globules d'air, de feu, de lumière, sont eux-mêmes composés

Voyez la recherche de la Vérité, tom. 4. Eccl. 16.

Voyez les leçons de Physique de M. Privat de Molieres.

d'autres parcelles déſunies, & qui tour- billonnent ſans ceſſe autour d'un axe ou d'une ligne qu'on y peut imaginer, il ſera facile de concevoir comment ces globules ſe pouſſent mutuellement en cherchant à s'élargir en tout ſens.

LA LUMIÈRE.

Il eſt d'expérience que tout corps mû s'avance tant qu'il peut en ligne droite, ſi on ne le détourne, & qu'il ne prend la ligne circulaire que par la contrainte où le mettent les corps environnans, qui ſans ceſſe le détournent de la ligne droite. Deux exemples vous démontreront cette vérité. Qu'un enfant mette une pierre dans ſa fronde : dès qu'il l'aura miſe en jeu, cette pierre cherchera continuellement à s'éloigner de la main d'où lui vient ſon mouvement : elle pouſſera ſans ceſſe & très-fortement le fond de la fronde : elle en roidira les cordes, & dès qu'une des deux cordes ſera abandonnée, la pierre s'échapera ſelon une ligne qui ſeroit droite, ſi la peſanteur n'altéroit ſans ceſſe la direction de cette ligne.

Qu'un enfant de chœur mette du feu dans ſon encenſoir : auſſi-tôt que l'encen- ſoir & les charbons ſont en mouvement, ceux-ci au lieu de tomber par l'ouverture ou ſur le couvercle qui regarde ſouvent la terre, tendent tout au contraire vers le ciel

LE CIEL. à meſure que l'encenſoir monte : ils en preſſent le fond & cherchent continuellement à s'éloigner de la main qui eſt le principe & le centre de leur mouvement.

Si donc les parcelles qui compoſent les ballons d'un liquide tendent toutes à s'éloigner du centre, elles ſeront mûes circulairement, faute de pouvoir prendre la ligne droite, par l'obſtacle mutuel qu'elles ſe cauſent : elles tendront ſans ceſſe à s'écarter & ſe choqueront mutuellement. De la preſſion mutuelle & de l'égalité de force de tous ces ballons, doit naître entr'eux un équilibre univerſel. De-là provient la communication orbiculaire de tout mouvement qui vient troubler cet équilibre : de-là la réſiſtance de tout le fluide : de-là ſon reflux vers l'endroit d'où quelques-unes de ſes parties ont été emportées.

On peut de cette ſorte concevoir pourquoi une goute d'eau, de mercure, d'or fondu, ou de tout autre liquide ſe mèt toûjours en boule. Toutes les parties de cette goute tendent à s'écarter : mais la preſſion égale de l'air environnant, les retient & les force à ſe mouvoir en ligne circulaire : elles s'aſſembleront donc en forme de boule. Par-là on conçoit pourquoi deux goutes de liqueur, venant à ſe toucher, ſe réuniſſent bien-tôt en une.

Quand ces deux goutes ne se toucheroient que par un point, elles s'applatissent & se compriment en ce point. La circulation des ballons est rompue & gênée en cet endroit. Ils font donc effort pour rétablir la liberté & le jeu de leur ressort. Leur action se détourne de côté, parce qu'ils trouvent une résistance insurmontable dans l'épaisseur de la goute, & qu'ils en trouvent moins vers les intervalles qui séparent encore quelque peu les deux goutes. Tous les ballons contraints feront donc effort vers ces vuides où ils trouvent moins de résistance. Ils les rempliront enfin de sorte, que le mouvement qui est universel dans les deux goutes s'exercera d'une manière circulaire, & uniforme par l'arrondissement des deux corps en un seul. LA LUMIÈRE.

Par-là on peut concevoir que comme un vaisseau pèse sur une masse de liquide qui est dessous, de même tous les globules de ce liquide pèsent ou agissent réciproquement contre le vaisseau, & l'un flotte sur l'autre sans enfoncer, quand la force qui rend le vaisseau pésant & la force du liquide qui le repousse, sont au même degré & en équilibre. On peut concevoir de même la raison des raréfactions ou dilatations d'un fluide, comme de l'eau qui

 bouillonne, du vin qui mousse, du caffé qui monte. C'est un autre fluide plus actif, comme l'air ou le feu, qui s'est glissé dans les interstices des ballons du premier, & qui les soûtient ou même les écarte par la supériorité de sa force.

On peut encore tirer de là la raison des dissolutions & des effervescences qui arrivent par les mêlanges de certaines liqueurs froides, de certains sels, & d'autres matières. L'activité des tourbillons est différente dans chaque liqueur. L'excès de la force des uns sur celle des autres, peut y causer un trouble qui s'affoiblira à mesure que tout approchera de l'équilibre, & l'activité qui en est inséparable les mettra en état de désunir des sels ou certains métaux, & d'en soûtenir une certaine quantité sur la circonférence de leurs ballons.

Si nous faisons à présent l'application de cette structure des fluides à la lumière, on peut soupçonner que la matière qui compose le soleil étant ce qu'il y a de plus actif au monde, ce grand globe en roulant sur lui-même & en cherchant de toute part à s'élargir, peut-être aussi en élançant ses flammes du centre à la circonférence, & en les ramenant de la circonférence au centre, heurte, frappe, &

écarte ſans ceſſe en tout ſens le vaſte fluide de la lumière qui l'environne, & que les coups qu'elle en reçoit retentiſſent juſques dans les ſphères des étoiles, formant ainſi de toute part une ondulation prodigieuſement promte quoique ſucceſſive. On conçoit aiſément que la force de cette preſſion va toûjours en diminuant à proportion de la diſtance; qu'ainſi la lumière agit bien plus puiſſamment ſur les planétes voiſines du ſoleil, que ſur celles qui en ſont éloignées; & qu'enfin la réſiſtance univerſelle du liquide aux coups de la flamme ſolaire, le fait refluer ſans ceſſe vers le ſoleil, qui le pouſſe & en eſt repouſſé, ce qui retient le ſoleil en place & l'empêche de ſe diſſiper. LA LUMIÈRE.

Il y a certainement dans la ſtructure, comme dans l'action de ces fluides, un artifice infiniment ſupérieur à toutes ces foibles conjectures. Mais elles nous aident quelque peu à ſentir une vérité également intéreſſante & certaine, qui eſt, que ſi ces puiſſances au lieu de s'entre-détruire par leurs chocs terribles, ſe maintiennent & ſe contrepéſent de manière à répandre par-tout l'ordre & la beauté; il n'y a donc dans ces fluides aucune parcelle qui n'ait été miſe à la balance, pour en proportionner la taille aux parcelles voiſines:

LE CIEL. il n'y en a aucune qui n'ait reçu une forme déterminée, aucune qui n'ait précisément sa juste mesure d'activité.

La taille des grains de lumière.

Voyons présentement quelle peut être la masse ou la grosseur d'un grain ou d'un ballon de lumière. Le Créateur en a daigné prendre les dimensions. Ce que nous en pouvons comprendre mérite bien une légère attention de notre part. Vous jugez aisément de la différence du corps de l'air d'avec celui de l'eau, par la différence de leurs ondes : & comme les battemens de l'air, ou les sons se communiquent plusieurs centaines de fois plus vîte que les battemens de l'eau, vous concevez que l'air est plusieurs centaines de fois plus fin & plus agile que l'eau. Si donc la lumière, comme il est d'expérience, traverse six cent mille lieues presqu'aussi vîte que le son traverse deux ou trois mille toises, il faut que les globules de la lumière soient six cent mille fois plus fins & plus actifs qu'un globe d'air qui échappe cependant à nos yeux & aux meilleurs microscopes.

Mais laissons ici les calculs toûjours fatigans & souvent incertains. Nous avons un moyen plus simple pour mesurer un grain de lumière. Voyez dans le microscope un de ces animaux qu'on trouve dans l'eau en été après y avoir laissé in-

fuser à l'air ou du poivre, ou de la farine, ou telle plante qu'il vous plaira. Les œufs de ces insectes y éclosent au bout de quelques jours, les uns se trouvant déja sur les plantes & sur les fruits qu'on y mèt en dissolution; les autres y étant déposés par la mère qui cherche au travers de l'air, & par le secours des odeurs, le lieu qui lui convient. Ces vermisseaux sont souvent mille fois plus petits que la mite la plus imperceptible, puisque le microscope nous en montre des milliers dans une goute d'eau plus petite que le plus petit grain de sable. Quelle peut être la taille d'un pareil animal? Quelles peuvent être les couches de liqueur qui composent son œil? Quel sera le racourci ou l'image des objets voisins qui viennent se peindre au fond de cet œil? Or cette image est composée des extrémités d'une infinité de rayons de lumière. Qu'est-ce donc qu'un ballon de cette lumière? & si chaque ballon est un tourbillon composé de parcelles qui tendent à se disperser en tout sens, & qui perdant un peu de leur équilibre par une pression étrangère, vont causer sur le fond de l'œil de cet être vivant un ébranlement proportionné à ses besoins; voilà un abîme de diminutions dans les tailles des élémens; comme dans celles des êtres

LA LUMIÈRE.

LE CIEL. composés : voilà un abîme de proportions dans les mouvemens les plus inconnus, & de merveilles dans ce qui est caché, comme dans ce qui est vû.

La propagation de la lumière.

Quelque inaccessible que soit à nos sens la structure & la mesure des petites parties de la lumière, nous pouvons cependant en former quelque jugement raisonnable par la comparaison que nous faisons de son action & de ses effets avec ceux de quelques élémens plus palpables. Il y a effectivement dans les ouvages de Dieu des différences qui les caractérisent tous : mais il s'y trouve en même tems un fond d'analogie qui marque l'unité de l'ouvrier. Quelle variété dans les animaux ? Tous cependant ont un cœur, du sang, un estomac, des poumons, ou des parties équivalentes. Quelle variété dans les plantes ? Toutes cependant ont une graine, & des poussières vivifiantes pour rendre cette graine féconde. Tous les corps animés ou vivans, différent en quelque chose : mais tous en même tems conviennent par un fond de ressemblance : & quand ce fond manque quelque part, nous jugeons avec certitude que ce n'est plus un être vivant que nous y appercevons. Nous sommes donc dans le chemin de la vérité, lorsque voyant la lumière agir comme les fluides,

nous lui attribuons un fond de ressemblance avec les autres fluides : & comme rien jusqu'ici n'a paru plus propre à rendre raison de l'équilibre des liqueurs, que d'en concevoir les parties comme autant de ballons qui se pressent mutuellement par l'égalité des efforts que font toutes les parties de ces ballons pour s'écarter du centre autour duquel elles roulent, on peut par ce moyen se faire une idée de la nature de la lumière, & en déduire ensuite la manière dont elle se communique.

LA LUMIÈRE.

Opposez au son ou à l'air battu par la voix une muraille ou quelqu'autre corps épais : l'air y est arrêté & réfléchi. Opposez au son d'un instrument un mur courbé selon certaines régles : différentes lignes d'air qui seront renvoyées des différens points de cette courbure, pourront se rendre en un même lieu, en sorte que l'oreille placée précisément dans ce lieu, entendra huit ou dix violons au lieu d'un. L'onde formée sur la surface & dans l'intérieur d'un étang, rencontre-t-elle une digue ou un autre obstacle ? cette onde s'y tranche : elle se replie sur elle-même, & la portion de son cercle qui se trouve manquée ou coupée par la digue, s'achève en deçà dans un sens contraire, quoiqu'avec un affoiblissement nouveau que la résistance

Cela se peut encore remarquer dans la cour de devant le château du Geneté à deux lieues de Rouen en Caux.

Le Ciel. du mur y a causé. L'émotion passe jusques dans les détours, & derrière les corps opposés à la ligne directe ; mais avec un affoiblissement qui la rend promtement insensible. En un mot tout liquide qui reçoit quelque pression du dehors, perd par-là quelque chose de son équilibre, & cette impulsion s'y distribue en rayonnant de toute part. Mais comme ce trouble est, pour ainsi dire, plus vivement senti par les premières parties agitées, & toûjours de moins en moins par les plus éloignées, la communication de cette impression est d'abord plus forte, plus foible ensuite, & décroît à proportion de l'éloignement. Si même on y imprime divers mouvemens, si on y frappe des coups réitérés en des sens contraires, toutes ces ondes pourront s'entre-couper, s'entr'affoiblir, mais non se brouiller ou se détruire totalement. Tous les cris d'une place publique parviennent à toutes les oreilles du voisinage : toutes les voix d'un concert, fortes & foibles frappent tous les auditeurs. Mais la voix la plus dominante se distingue, & le coup d'archèt le plus vif est le mieux entendu. L'impulsion la plus petite qu'on donne à l'eau d'une rivière sera régulièrement distribuée à la ronde, & les plus grandes ondes ne seront pas plus réelles quoiqu'elles soient plus apperçues.

C'est ainsi, quoique d'une manière infiniment plus agile & plus prompte, que le fluide de la lumière frappé par les énormes secousses du soleil tourbillonnant sur lui-même, en reçoit un ébranlement qui perce jusques dans les sphères des étoiles. Mais afin qu'il paroisse là ce qu'une étoile paroît ici, c'est-à-dire, afin qu'un coup de soleil porte son impression par de-là des milliards de millions de lieues, il faut que le premier mouvement de cette onde, soit aux environs du soleil d'une violence inconcevable : il faut que ce mouvement de la lumière soit à celui des grandes vagues de la mer, ce qu'est la mer en furie en comparaison d'un étang, dont le zéphir fait frémir la surface. LA LUMIÈRE.

Mais je me trompe de beaucoup. On peut mesurer & comparer la légère profondeur des sillons que ce souffle a tracés sur l'eau, avec la hauteur des vagues que la mer élance. Mais quand il faut ou mesurer la distance du soleil à une étoile, ou calculer les diminutions proportionnelles de la lumière depuis la naissance de ses ondes jusqu'aux lieux où elles n'ont plus d'action; c'est alors que nous n'avons plus ni de géométrie, ni d'arithmétique. Aussi ces sciences ne nous ont-elles été données que pour mesurer autour de nous les choses qui ont

 rapport à nous, & dont on peut trouver les proportions & les bornes.

Cette explication conjecturale ſur la nature de la lumière, eſt, ce me ſemble, d'autant plus recevable, qu'elle eſt fondée ſur une conduite uniforme que Dieu obſerve dans l'action de tous les fluides : elle eſt d'accord avec les effets de la lumière, & rien ne m'a paru plus propre à rectifier les mépriſes où nous tombons preſque tous ſur la nature de cet admirable élément.

Dans l'enfance nous avons pris de la lumière une idée fauſſe que nous avons peine à réformer dans un âge avancé. Comme nous voyons les objets ſans appercevoir rien entr'eux & nous, tout l'eſpace qui nous en ſépare ne nous paroît qu'un grand vuide, & nous nous figurons que nos yeux ont par eux-mêmes la vertu de voir ce qui eſt devant nous, ſans qu'il y ait aucun corps qui ſoit pouſſé de deſſus les objets vers nos yeux. Moins encore ſoupçonnons-nous que cet eſpace ſoit rempli d'une ſubſtance aſſez mobile pour ſe réfléchir de deſſus chaque objèt vers tous les yeux qui ſe préſenteront, aſſez fine pour les pénétrer, & aſſez régulièrement diſtribuée en y entrant pour y former quelque peinture. Mais quoique cette erreur ſoit ſans grande conſéquence,

l'intention de celui qui a fait la lumière n'étant pas que chacun de nous en examine la nature, mais que nous en fassions usage avec reconnoissance; entreprenons-nous cependant de faire la revûe de nos premières opinions, & de juger de tout le plus sainement qu'il nous est possible? Nous avons alors mille moyens de corriger cette méprise innocente.

LA LUMIÈRE.

Tout naturellement & sans grande réfléxion, nous sommes d'abord convaincus de l'existence de l'air, & nous en reconnoissons la réalité, parce que nous en entendons le bruit & que nous en ressentons les secousses; quoiqu'une sage économie ait dérobé à notre vûe les parties de l'air qui nous touche. Il en est de même du corps de la lumière : quoiqu'incomparablement plus délié, il n'est pas moins aisé d'en reconnoître avec certitude la présence, l'étendue, & les propriétés, puisqu'on peut démêler la différence de sa marche dans l'air & dans l'eau, & marquer au juste les différens points où la lumière arrivera en passant dans un verre triangulaire, dans un verre creux, ou dans une masse de verre en bosse. A votre avis : distinguer les mouvemens de la lumière, savoir en mettre en œuvre les différentes progressions, & lui prescrire

LE CIEL. jusqu'au point précis où l'on veut qu'elle tombe, n'est-ce pas être bien sûr qu'elle est autour de nous, & qu'elle y est à notre commandement ?

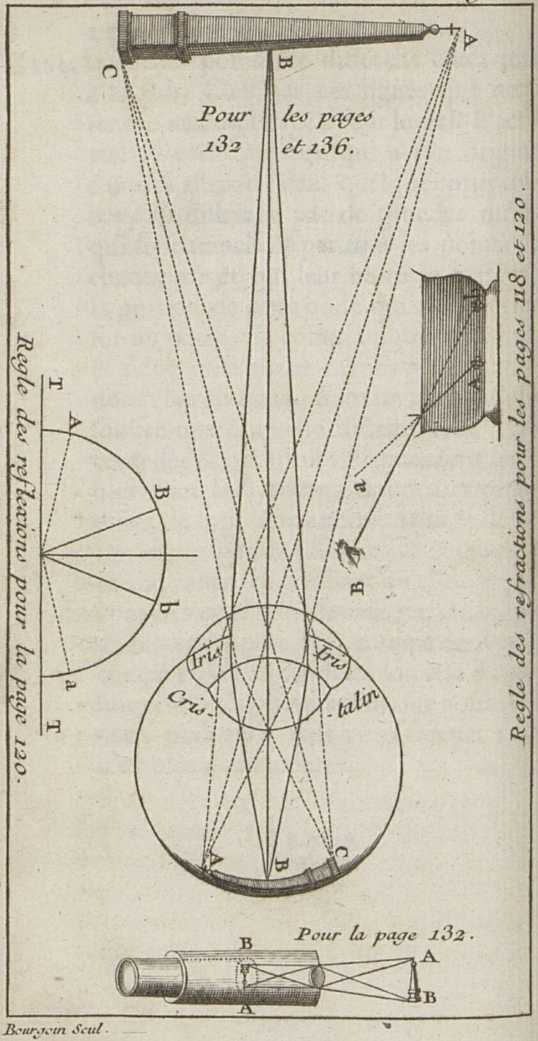
Une autre méprise que nous avons déja prévenu, est de croire que la lumière parvienne jusqu'à nous par un mouvement local, ou par une chûte réelle sur les objets & sur l'œil; en sorte, par exemple, que les rayons qui, sur le Pont-Royal, me font apercevoir au milieu du Pont-Neuf la statue équestre d'Henri IV. ayent franchi l'espace qu'il y a entre le soleil & cette statue, puis par un autre transport soient parvenus d'un pont à l'autre jusqu'à mes yeux.

Non. La chose se fait tout autrement. Nous vivons dans le fluide de la lumière, comme les poissons vivent dans l'eau. Si rien n'ébranle l'eau, les poissons ne la sentent pas. Si rien ne meut la lumière, nous ne la sentons point. Mais comment le coup du filèt que vient de jetter un pêcheur, a-t-il pu faire fuir un poisson qui en étoit assez éloigné ? Les parties de l'eau que le pêcheur a frappées se sont-elles transportées de place en place jusqu'au poisson ? Nullement. Mais la pression de celle-ci a troublé l'équilibre de celles qui étoient plus loin : ces secondes ont fait ressort contre les suivantes, qui en ont

heurté d'autres, & l'avertiſſement du danger a paſſé ainſi juſqu'au poiſſon, non par le tranſport, mais par la preſſion des parties de l'eau. Ainſi quand nous diſons que de toute l'atmoſphère il tombe une foule de rayons de lumière ſur la tête d'Henri IV. & que ces rayons qui y viennent de toute-part réjailliſſant de-là en tout ſens, traverſent l'air & les yeux du ſpectateur: c'eſt une façon de parler peu juſte, mais que l'uſage autoriſe; & qui ramenée à une exacte vérité, doit s'entendre d'une preſſion promte & pourtant ſucceſſive qui ſe fait dans le fluide, ſans que les parties de ce fluide en ſoient beaucoup déplacées: & ce déplacement eſt d'autant moindre que l'éloignement du corps lumineux eſt plus grand. A peu près comme nous voyons l'eau fortement agitée ſous la rame du battelier qui la tranche, ne reſſentir au loin qu'un choc qui va toûjours en s'affoibliſſant. C'eſt par ces lignes de preſſion, immédiatement émanées des corps lumineux, ou réfléchies de deſſus les objets, que nous avons communication avec ce qui nous environne ſur la terre: c'eſt par ces lignes pouſſées d'en haut & réfléchies ſur la pointe d'une éguile, comme de deſſus une plate forme, que douze ou même cent perſonnes pourront apercevoir

LE CIEL. la même pointe de différens côtés tout à la fois. C'eſt par ces lignes que nous tenons aux étoiles & à tout le ciel. L'activité de cette preſſion qui a ſon origine dans les aſtres ou dans quelque corps embraſé ſe diſtribue par de grandes ondes qui ſont tranchées par tous les points de chaque objèt qui leur barre le paſſage : la portion de cette onde qui eſt réfléchie ſur un point, ſe communique à la ronde & s'éfile en d'autres rayons plus foibles, dont chacun rencontrant un nouvel objèt ſouffre une nouvelle diſtribution. Tous ces reflès & ces affoibliſſemens ſont ſenſibles dans la lumière, & nous convainquent de ſa préſence perpétuelle & de ſon extrême mobilité. Elle ſubſiſte toûjours la même : mais les preſſions qu'elle a reçues vont en s'exténuant de chûte en chûte, par de nouveaux partages, comme de A en B, & de B en C ; & rendue à ſon état d'équilibre, elle n'a plus d'action ſur nous : elle nous environne ſans nous frapper : elle n'eſt plus que ténébres.





Bourgoin Sculp.

LES ROUTES DE LA LUMIÈRE ET LES MERVEILLES DE LA VISION.

HUITIÈME ENTRETIEN.

APrès avoir diſtingué, comme il convenoit, l'impulſion des feux du ſoleil, d'avec l'activité & le reſſort du vaſte fluide de la lumière, réuniſſons ce que nous avons ſéparé : faiſons les concourir, & ne regardons plus ces deux agens que comme un ſeul dont les différens coups partant en tout ſens ſur des lignes droites peuvent être juſtement déſignés ſous les noms de rayons.

Tous ces traits continuent rapidement & recommencent ſans fin la même route vers les extrémités de la ſphère. Ils pénétrent juſques dans les ſphères des autres étoiles: mais ils s'affoibliſſent dans l'immenſité des eſpaces qu'ils parcourent, & s'éteignent enfin par la ſupériorité de l'impulſion de ces autres corps lumineux. Rencontrent-ils des corps maſſifs qui traverſent les lignes

de leurs directions ? c'est alors que ces rayons opèrent les grands effèts pour lesquels le Créateur ne cesse de les faire partir. Car ou ils sont réfléchis, c'est-à-dire, renvoyés par ces corps, & ils nous les font voir plus ou moins lumineux ; ou ils passent au travers, & ils les rendent transparens ; ou ils s'y absorbent & y égarent leur direction, ce qui laisse ces corps tels qu'ils sont naturellement, c'est-à-dire, opaques ou ténébreux.

Réfléxions de la lumière.

Il n'y a point de corps, soit fluide, soit dur, qui ne réfléchisse en partie la lumière & qui ne l'admette en partie. Tout corps est composé de piéces séparées par des pores, & d'élémens impénétrables. Tout n'y est pas poreux, & après les plus petits pores, que nous nommerons les derniers, il y a nécessairement des parties solides qui refuseront passage à la lumière. Elle sera donc en partie reçue dans quelques ouvertures proportionnées à sa taille, & en partie arrêtée par les parties solides sur lesquelles son ressort ne peut se comprimer qu'elle ne réjaillisse. Mais ce n'est pas seulement sur les parties impénétrables qu'elle réjaillit : elle peut être tout autant & peut-être plus abondamment réfléchie par les fluides qui se trouveront répandus sur les surfaces, dans les pores, & dans les

loges qui séparent les parties solides. Si le feu, par exemple, étoit un élément fluide distingué de la lumière, ce que je n'examine pas encore, étant logé dans les corps massifs, il seroit très-propre à y faire réfléchir la lumière, en repoussant nécessairement un ressort par un autre. L'air dont l'élasticité est si connue, peut y contribuer à son tour. L'eau, l'huile, & les autres fluides dispersés dans tous les corps, peuvent, comme les masses solides, & peut-être beaucoup mieux, multiplier les réfléxions de la lumière, & le fruit de cette *réfléxion* est de nous rendre les corps visibles, ou la lumière sensible.

LES ROUTES DE LA LUMIÈRE.

Les corps les plus compactes, comme le sel, le cristal, & le diamant, sont tous criblés de pores, & livrent passage en tout sens à un corps aussi fin que celui de la lumière. Mais toutes les fois que la lumière passe d'un corps solide & dont les parties sont en repos dans un corps fluide comme l'eau, ou élastique comme l'air, elle change sa direction. La même chose arrive quand elle passe d'un liquide dans un corps dur, ou même d'un solide dans un autre solide différemment construit. Le rayon s'y fléchit & s'écarte plus ou moins de sa route précédente. Ce pli est ce qu'on nomme *réfraction* : & je ne veux pour vous con-

vaincre de cette diverſité de routes que prend la lumière en changeant de milieu, que les deux exemples les plus vulgaires & les plus exposés à tous les yeux. Rappellez-vous la forme que prend un bâton à demi enfoncé dans l'eau. Il paroît rompu, parce que les rayons qui reviennent de deſſus la partie enfoncée ne ſuivent plus en arrivant à l'air, la même ligne qu'ils ſuivoient dans l'eau. Vous pouvez auſſi vous ſouvenir que quand vous vous éloignez du bord d'une jatte de porcelaine, de façon que vous ne puiſſiez voir le pannier de fleurs qui y eſt peint dans le fond en A; ſi quelqu'un verſe de l'eau dans la jatte, quoique vous n'ayez pas changé de place, vous voyez alors le bouquèt tout à découvert, mais comme s'il étoit en b: & ſi l'on pompe l'eau avec un chalumeau, le pannier de fleurs diſparoît. Quand il n'y a point d'eau, vous ne le voyez plus, parce que les rayons qui vont de ce bouquèt au bord de la jatte paſſent par-deſſus votre tête en a. Au lieu que ſi l'eau y eſt remiſe, le rayon, en paſſant de l'eau dans l'air, ſe plie & s'abaiſſe, en ſorte qu'il rencontre non le haut de votre front en, a, comme auparavant, mais vos yeux en B, où ils voyent alors ce qui eſt très-réellement caché pour eux derrière le bord de la jatte.

Le désir de perfectionner l'important service de la lumière, en a fait étudier avec soin les réfléxions & les réfractions. On en a épié les routes & les variations les plus délicates : & l'on a découvert soit dans les réjaillissemens, soit dans les plis de la lumière, des régles si constantes, qu'on en a formé une science infiniment certaine, & un art fécond en mille productions utiles. C'est à cette étude que nous sommes redevables de la fabrique & de la taille tant des miroirs que des pierreries ou des verres à facettes, à biseau, en creux, en relief ; des lunettes par réfléxion & par réfraction ; & d'une multitude étonnante d'instrumens propres à aider l'astronomie, & l'usage ordinaire de la vûe. L'optique n'étant pas moins ravissante par la netteté de ses principes que par l'excellence de ses effets, j'ai fort à cœur de vous en rassembler quelque jour les plus belles parties. Mais l'ordre de nos entretiens nous oblige pour le présent à nous contenter des deux régles que la lumière suit invariablement, qui sont le fondement de tout ce qu'on en peut dire de plus curieux, & dont le simple raport de nos yeux peut nous instruire. L'une regarde la réfléxion : l'autre regarde la réfraction. Toutes deux supposent que vous conceviez une ligne qui

LES ROUTES DE LA LUMIE`RE.

LE CIEL. tombe à plomb ſur la ſurface du nouveau milieu où la lumière entre.

Régles des réfléxions.

La régle des réfléxions conſiſte à ſavoir que la lumière tombant à plomb ſur une ſurface, s'en reléve à la perpendiculaire; mais qu'en y tombant obliquement, elle en réjaillit de l'autre côté ſelon la même obliquité de B en b, & de A en a, ou ce qui eſt le même que l'angle de réfléxion eſt égal à l'angle d'incidence.

Régles des réfractions.

La régle des réfractions ſe réduit à ſavoir 1°. que la lumière qui entre à la perpendiculaire dans un milieu, n'y ſouffre point de pli, & continue ſelon la même direction. 2°. Que quand elle paſſe obliquement d'un milieu plus clair dans un plus maſſif, elle s'écarte un peu de ſon obliquité en s'enfonçant dans l'épaiſſeur du milieu & en approchant de la perpendiculaire. En 3e. lieu, que quand elle paſſe d'un milieu plus maſſif dans un autre moins denſe ou plus léger comme du verre ou de l'eau dans l'air, elle s'écarte de la perpendiculaire & s'approche un peu de la ſurface du milieu léger. Nous pourrons quelque jour chercher la cauſe phyſique de ces deux régles, & la raiſon pourquoi la réfraction de la lumière eſt le contrepié de la réfraction des corps ſolides : car une pierre jettée obliquement dans l'eau

s'y

s'y éloigne de la perpendiculaire en s'aprochant un peu de la surface ; & au contraire chassée obliquement de l'eau dans l'air, elle s'écarte un peu de la surface de l'eau en s'aprochant de la perpendiculaire. Mais ce qu'on peut imaginer sur les raisons de ces mouvemens ne sera jamais ni aussi sûr, ni aussi satisfaisant que le sont les deux principes, qui sont deux choses de fait. Ils renferment dans leur application ce qu'il nous suffit de savoir pour varier les usages de la lumière selon nos besoins.

LES ROUTES DE LA LUMIERE.

Ici se présente naturellement la célébre question de l'opacité des corps. Qui peut la causer ? On a déja beaucoup de peine à comprendre comment un corps aussi dur & aussi serré que le diamant, est tout ouvert à la lumière. Mais on comprend bien moins comment un bois aussi poreux qu'est le liége, n'est pas mille fois plus transparent que le cristal. On n'est pas moins embarassé à rendre raison pourquoi l'eau & l'huile qui sont transparentes l'une & l'autre, prises à part, perdent leur transparence quand on les bat ensemble : pourquoi le vin de champagne qui est brillant comme le diamant, perd son éclat quand les bulles d'air s'y dilatent & s'y amassent en mousse ; pourquoi le papier est opaque quand il n'a dans ses pores que

Cause de l'Opacité.

LE CIEL. de l'air qui est naturellement si clair; & pourquoi le même papier devient transparent quand on en bouche les pores avec de l'eau ou avec de l'huile.

Presque tous les hommes & bien des philosophes, comme le peuple, sont dans ce préjugé qu'un corps est opaque & ténébreux, parce qu'il n'admèt point la lumière dans ses pores, & que cette lumière paroîtroit si elle y passoit de part en part. Mais renonçons à cette erreur. Si l'on excepte les premiers élémens dont les corps sont composés, il n'y a peut-être point de corps dans la nature qui ne soit accessible & pénétrable à la lumière. Un ballon d'air lui livre passage, pourvû qu'elle n'y entre pas trop obliquement. Elle traverse l'eau & les autres liqueurs simples : elle pénétre les petites lames d'or, d'argent, & de cuivre désunies & devenu assez minces pour être en équilibre avec les liquides corrosifs où l'on les mèt en dissolution. Les corps qui nous paroissent les plus simples, comme le sable & le sel, sont transparens. Les corps même quelque peu composés admettent aisément la lumière à proportion de l'uniformité, & du repos de leurs parties. Le verre, le cristal, & surtout le diamant, ne sont guères composés que de beaux sables & de quelques sels

plus ou moins fins. Aussi n'apportent-ils pas beaucoup d'obstacle au passage de la lumière. Il n'en est pas de même d'une éponge, d'une ardoise, d'un morceau de marbre. Tous ces corps que nous appellons opaques, placés entre le soleil & nos yeux, reçoivent à la vérité la lumière comme des cribles : mais ils la déroutent : ils l'émoussent, & l'empêchent d'arriver sensiblement jusqu'à l'œil. Qu'y a-t-il donc en eux qui puisse causer à la lumière une altération qu'elle n'éprouve pas dans des corps infiniment plus serrés ? Ce désordre, si c'en est un, provient de la variété des pores, & de la diversité des principes dont le corps est composé. Rappellez-vous ce que nous venons d'établir, que la lumière en tombant sur une surface y passe en partie, & en partie s'y réfléchit. En second lieu, vous savez qu'elle se plie diversement dans tous les différens milieux qu'elle traverse. Commençons à faire usage de nos deux régles d'optique. Le premier fruit que nous en tirerons sera une explication fort simple de l'opacité des corps. LES ROUTES DE LA LUMIERE.

Si un corps n'est composé comme l'eau ou le diamant que de parties toûjours uniformes, la portion de lumière qui y sera admise, roulera uniformement dans

Le Ciel. l'épaiſſeur de ce corps. Mêmes parties par-tout : même arrangement de pores. Ce pli ſera le même juſqu'à l'autre extrémité, d'où la lumière pourra ſortir ſenſiblement.

Mais ſi le corps où la lumière entre eſt composé de parties fort diſſemblables, comme de lames de ſable, de limon, d'huile, de feu, de ſel, & d'air ; les ballons & les lames de ces élémens étant de différente denſité, & de différentes ſituations, la lumière s'y réfléchit, & s'y plie fort diverſement. Elle ſe détourne de la perpendiculaire en entrant dans une parcelle d'air : elle s'enfonce vers la perpendiculaire en entrant dans une lame de ſel. Les différentes obliquités des ſurfaces où elle entre de moment en moment, ſont une nouvelle ſource de tortuoſité & d'affoibliſſement. Il ſuffit même qu'un corps ſoit percé d'une grande quantité de trous en tout ſens, pour ceſſer d'être tranſparent. Les pierreries perdent leur tranſparence à un grand feu qui les crible, parce que la lumière y ſouffre trop de réfléxions & de détours ſur tant de nouvelles ſurfaces tout différemment inclinés, d'où il arrive qu'elle ne peut paſſer uniformement au travers, & parvenir à l'œil du ſpectateur.

L'opacité vient donc d'abord du désordre des réfléxions & des détours de la lumière occasionnés par la trop grande diversité des pores. Vous en avez un exemples connu dans le charbon, où le feu s'est fait des millions de routes que le microscope rend sensibles. Le charbon admèt au dedans de lui bien plus de lumière que ne fait le diamant : mais il égare & absorbe cette lumière dans les pores & sur les surfaces sans nombre qu'il lui présente, & qui la rompent dans la masse du corps ; au lieu de la réfléchir abondamment vers la surface extérieure, ou de la transmettre par un pli régulier jusqu'à l'autre extrémité. On voit par-là qu'il n'y a point de corps qui reçoive intérieurement tant de lumière, & qui en laisse moins passer en bon ordre jusqu'à leur extrémité, que les corps les plus noirs & les plus brûlés.

LES ROUTES DE LA LUMIERE.

L'opacité vient ensuite de la diversité des plis de la lumière, causée par la multiplicité des lames élémentaires qui composent les corps. Toutes ces lames prises séparément sont transparentes : mais mêlangées, elles courbent si différemment la lumière, qu'elles en éteignent la direction & le sentiment. C'est ce qui arrive à l'huile & à l'eau battues ensemble. C'est ce qu'on

LE CIEL. voit dans le vin de Champagne lorsqu'on le tire de la cave, & que l'air froid ou comprimé qu'il renferme vient à sentir la chaleur & la communication de l'air extérieur, il se dilate & soûtient la liqueur sur ses ballons élargis : en sorte que la lumière se pliant sans cesse & tout différemment dans les lames de vin, & dans les bulles d'air, elle ne peut plus se faire appercevoir au travers de la liqueur.

C'est tout ensemble la diversité des inclinaisons des surfaces, & la diversité des réfractions qui causent l'opacité dans le papier sec, & dans le verre égrisé. Les petits intervalles qui séparent les fibres du papier sont remplis d'air. Les sillons qu'on a tracés sur le verre en le frottant avec du sable, ou en le passant sur la meule, sont autant d'enfoncemens, autant de fosses qui se remplissent d'air. La lumière qui, en passant du verre dans l'air de ces sillons, s'y est pliée, se jette sur les bords des enfoncemens d'où elle est réfléchie vers nos yeux ; & alors elle nous montre la surface qui la renvoye abondamment, au lieu de faire paroître le verre transparent en nous montrant ce qui est au de-là. Que si vous emplissez d'eau ou d'huile les rayes du verre égrisé, ou les pores du papier, la lumière en

passant des lames de chiffon ou des lames de verre dans l'eau qui remplit les enfoncemens, y approche de la perpendiculaire : elle suit une route presque uniforme dans les lames & dans la liqueur : elle est moins détournée que si elle trouvoit ces cavités pleines d'air. Il en doit donc arriver plus de rayons jusqu'à nos yeux. Les Routes de la lumiere.

Vous voyez, Monsieur, par tous ces exemples, qu'il n'y a point de corps qui ne soit naturellement transparent : & il ne cesse de le paroître qu'au moment que la lumière s'y déroute & s'y altère, ou dans l'irrégularité des pores, ou dans la variété des parties, & sur-tout des fluides qui la plient tout différemment. Ce qui est si vrai, que si les corps les plus opaques, comme le bois ou le marbre, sont réduits en des lames très-minces, alors la lumière n'y ayant pas encore perdu toute sa première direction, s'y laisse entrevoir, & ils deviennent par ce moyen quelque peu transparens.. C'est ce qu'on peut remarquer dans une tablette de bois fort mince en la présentant au seul trou d'un volèt par où le jour puisse entrer dans une chambre. C'est ce qu'on peut voir dans les lames de talc, dans l'alun, dans l'albâtre, & dans plusieurs pierres, qui

LE CIEL. étant naturellement moins mêlangées de différens principes que d'autres corps, deviennent suffisament transparentes quand on les affoiblit, pour nous fournir des espéces de vîtres, ce qui étoit fort en usage chez les anciens. C'est encore ce qu'on peut remarquer avec plaisir dans ce pli si léger & si fin de la robe d'une des trois Graces, que Germain Pilon a posées, au lieu de trois Vertus, dans la chapelle d'Orleans chez les PP. Céléstins de Paris, pour soûtenir l'urne destinée à recevoir le cœur d'Henri II. Si l'on se place de manière que ce beau groupe soit entre les vîtres & l'œil du spectateur, le marbre se trouve si adroitement dégrossi dans la draperie d'une des figures, qu'il a la transparence & la légèreté de la toile.

Après avoir considéré d'une vûe générale l'impulsion du soleil sur le fluide de la lumière, la communication qui s'en fait à la ronde sur des lignes droites, l'affoiblissement de cette impulsion lorsqu'elle est réfléchie par la rencontre des corps, & divisée à proportion de la multitude des surfaces réfléchissantes, le pli qu'elle souffre dans les milieux transparens, & enfin sa dissipation dans les corps où elle se déroute, & qui deviennent par-là ténébreux; suivons-la présentement

dans l'œil. C'eſt le terme où elle ſe doit rendre : c'eſt pour l'œil qu'elle a été faite. LES ROUTES DE LA LUMIERE.

On voit aſſez les différentes cauſes qui peuvent détourner ou affoiblir les traits de la lumière & les empêcher d'arriver dans nos yeux : mais quand elle y parvient, peut-on ſavoir ce qu'elle y opère ?

Comme la lumière eſt deſtinée à éclairer l'œil, la ſtructure de ce bel organe eſt entièrement réglée ſur la nature de la lumière, & c'eſt parce que celle-ci ſe plie diverſement ſelon la diverſité des milieux par où elle paſſe, que l'œil a été partagé en trois chambres pleines de trois humeurs différentes, & ſituées de façon à réunir ſur le fond de l'œil les rayons qui, ſans ce ſecours, n'y arriveroient pas en ordre. Le plan que nous nous ſommes propoſé nous oblige à remettre à un autre tems, les meſures géométriques de tous ces plis. Mais indépendamment de cette préciſion ſcrupuleuſe, il eſt aiſé de vous faire ſentir une partie des merveilles de la viſion.

L'œil eſt une lunette naturelle, de la figure d'un globe un peu allongé par devant, & que le Créateur a ſuſpendue ſur pluſieurs muſcles pour la diriger ſelon le beſoin. Ces muſcles, comme tous les autres, ſe racourciſſent en s'élargiſſant, ou

Le Ciel. s'allongent en s'étrécissant. Il y en a un destiné à élever l'œil; un autre à l'abaisser; deux autres à l'amener tour-à-tour du côté du nez, ou du côté de la tempe; un cinquième qui en coulant par un anneau de cartilage, comme une corde sur une poulie, & tenant au globe par deux points, le fait rouler selon nos désirs; un sixième par dessous pour tempérer avec bien-séance & retenir dans de justes bornes l'action des autres qui pourroit être excessive & difforme; en un mot une multitude de piéces qui s'entr'aident avec art pour faire avancer, reculer, & mouvoir l'œil dans tous les sens : ce qui fait qu'un seul œil nous tient lieu de dix mille par la prodigieuse variété de ses situations.

Mais pour ouvrir ou fermer l'œil, pour l'avancer ou reculer, pour en élargir ou en resserrer l'ouverture, pour le diriger en un mot, selon le besoin des circonstances, il faut faire jouer bien des ressorts. Est-ce l'homme lui-même qui en régle les mouvemens? Est-ce l'œil lui-même qui se tourne à propos avec intelligence? Ou bien est-ce Dieu qui exécute le tout constament & régulièrement en conséquence d'une première loi par laquelle il a proportionné & soûmis l'action des organes à nos désirs? L'homme ne

connoît ni les organes, ni leurs fonctions: & quand il parvient, à force de recherches, à en appercevoir l'effèt, ou à pouvoir les distinger du moins par leur nom, c'est sans en comprendre la structure, ni le jeu. Comment donc s'en attribueroit-il le gouvernement? Nous voulons voir. C'est toute la part qu'il nous est permis de prendre à l'opération de nos yeux : nous sommes déchargés de tout le reste. Ce n'est pas l'œil non plus qui a l'intelligence pour se pointer vers les objets, de la manière la plus promte, & cependant la plus propre à en recevoir de justes impressions. C'est donc Dieu seul qui régle & qui fixe la mobilité de vos yeux sur nos besoins, comme il est le seul qui en connoisse la fabrique. Il opère ainsi dans l'œil & dans tous les autres organes mille & mille mouvemens dont l'homme reçoit le service sans en pouvoir comprendre l'exécution : & l'homme demande quelquefois, où est Dieu ; & pourquoi Dieu se tient si loin de lui ?

LES ROUTES DE LA LUMIERE.

La main qui a si bien monté l'œil & qui en a assujetti les ressorts à nos premiers ordres, souvent même à nos besoins sans attendre nos ordres, & surtout sans en embarasser notre raisonnement, se fait encore plus admirer dans

LE CIEL. l'aſſortiment & la correſpondance des piéces dont la lunette eſt intérieurement compoſée. Nous n'en avons encore vû que l'affut & les ſupports.

Pour vous donner une idée de ce qui s'opère dans le fond de l'œil ſans vous en faire l'anatomie que je dois éviter pour le préſent ; conſtruiſons groſſièrement un œil. Fermez les volets d'une chambre, & ajuſtez à un trou qui donne ſur la rue un tuyau de carton long d'un pié, ayant quatre ou cinq pouces de diamétre, terminé vers la place publique par un verre convexe *, & dont vous aurez couvert le bord avec un diaphragme, c'eſt-a-dire, un petit cercle de carton pour empêcher qu'il n'y entre trop de lumière. Dans ce tuyau faites-en marcher un ſecond, couvert d'un vélin fin ou d'un morceau de boyau de bœuf, du côté par où il entre dans le premier tuyau. Si dans le milieu de la place publique, vers laquelle votre fenêtre eſt tournée, il s'éléve une ſtatue équeſtre ou une pyramide, choiſiſſons ſur cette pyramide trois points, l'un au milieu, l'autre en haut, le troiſième en bas pour juger par ces trois de tous les autres qui réfléchiſſent pareillement la lumière.

* De cinq ou ſix pouces de foyer, c'eſt-à-dire, qui réunit les rayons à cinq ou ſix pouces de diſtance.

LES ROUTES DE LA LUMIERE.

La lumière vient de toute-part, ou de toute l'atmoſphère ſur ces trois points: elle en eſt donc réfléchie en tout ſens; car vous ſavez que la réfléxion eſt comme l'incidence. Ainſi du point du milieu de la pyramide part une gerbe de rayons qui tombe ſur le verre lenticulaire attaché au volèt. Ce qui parvient ſur le diaphragme & plus loin ne nous regarde point. Des rayons qui tombent ſur tous les points du verre, celui qui arrive directement au milieu, enfile le verre & le tuyau ſans aucune infléxion: il va donner préciſément au milieu du vélin. Les rayons de cette gerbe qui ſont un peu obliques, à l'égard de celui-là, rencontrant une ſurface du verre déja un peu inclinée, s'y plient en s'approchant un peu de la perpendiculaire, par-là ils ſe rapprochent de celui du milieu, & vont ſe rendre ſur le vélin au même point. Ceux qui tombent plus loin ſur le bord du verre ſont plus obliques, & ſont reçus ſur une ſurface plus inclinée. Ils s'y plieront à proportion, & ce pli étant plus fort les ramène encore ſur le vélin au même point du milieu où eſt arrivé le rayon perpendiculaire. Tous ces rayons raſſemblés en un point, peignent fortement au milieu du vélin le milieu de la pyramide. La gerbe de rayons qui d'un

Le Ciel. point arrive en s'élargiſſant ſur le verre comme un pain de ſucre, peut ſe nommer un cône de lumière : & au contraire la gerbe des rayons qui, depuis le verre où ils ont été pliés, vont ſe réunir en un point ſur le vélin, nous la nommerons un pinceau, parce qu'un ſimple rayon feroit ſur le vélin un effèt fort foible, au lieu que tous ces rayons raſſemblés d'un point de l'objèt ſur un point du vélin, y marquent fortement un des points de l'image qu'il s'agit d'y former.

Du point qui termine le haut de la pyramide, concevez un cône de lumière qui tombe ſur le verre. Les piéces de ce cône pliées à proportion de leur obliquité, iront toutes ſe raſſembler en un pinceau, dont l'extrémité ſe trouvera néceſſairement au bas du vélin : au contraire, & du pié de la pyramide il monte ſur le verre un cône de lumière, qui ira ſe réunir en une pointe de pinceau vers le haut du vélin. Il en ſera de même de tous les points de la pyramide à porportion, en faiſant aller & venir le tuyau mobile, vous amenerez le vélin au foyer ou au juſte milieu où ſe fait en ordre la réunion des maſſes de rayons provenues de chaque point en autant de pinceaux. De tous ces pinceaux il réſulte une multitude de petits points vifs, colo-

rés & précis, qui étant proportionnellement rangés entr'eux, comme ceux de la pyramide le ſont en grand, vous en préſentent ſur le vélin une image dont la fidélité l'emporte ſur celle des tableaux de nos plus grands peintres. Mais comme les rayons venus d'en bas ſe réuniſſent au haut du vélin, que ce qui eſt venu de la droite de l'obéliſque s'aſſemble à gauche ſur le vélin, & ainſi du reſte; l'image eſt renverſée : le pié d'eſtal eſt en haut & la croix eſt en bas.

Les Routes de la lumiere.

En vous expoſant ce qui ſe paſſe dans cette machine artificielle, je viens, Monſieur, de vous dire ce qui ſe paſſe dans nos yeux. C'eſt le même ordre & la même opération. Le diaphragme de carton deſtiné à rejetter les rayons qui viendroient brouiller l'image par leur multitude, & par le peu de juſteſſe de leur réunion, c'eſt l'iris ou le cercle coloré qui eſt ſur le devant de l'œil; avec cette différence, que le diaphragme de carton préſente toûjours aux rayons une même ouverture; au lieu que le diaphragme de nos yeux par le jeu de ſes petits muſcles élargit à propos l'ouverture que nous nommons la prunelle quand nous avons beſoin d'une plus forte lumière, & la reſſerre promtement quand le trop de lumière peut

LE CIEL. brouiller l'image ou fatiguer l'organe. Paſſez de l'ombre au grand jour, & du grand jour dans l'obſcurité, un miroir à la main, vous verrez votre prunelle s'élargir à meſure que voue entrerez dans l'ombre, puis ſe reſſerrer à meſure que le jour ſera grand.

La manière dont les rayons ſont pliés dans le verre convéxe & dans l'air qui le ſuit juſqu'au vélin, eſt une imitation du pli des rayons dans les humeurs de nos yeux : & de même que les extrémités des pinceaux forment une image nette, mais renverſée ſur le vélin B, A, les mêmes pinceaux tracent ſur le fonds de notre œil une petite image des objets très-préciſe, mais renverſée C, B, A. Si après l'expérience du verre & des tuyaux, dont je viens de vous montrer la pratique, vous doutiez encore du renverſement de l'image dans notre œil, vous pourriez vous en aſſurer en plaçant au trou du volèt, qui donne ſur la place publique, un œil de mouton ou de bœuf encore frais. Après avoir levé les enveloppes épaiſſes qui entourent le fond de l'œil, & être parvenu juſqu'à la pélicule tranſparente qui enferme la dernière humeur, il eſt bon d'y appliquer un papier huilé. Alors l'obéliſque qui s'éléve au milieu de la place, les maiſons & les

passans viendront se peindre très-nettement & dans un racourci admirable sur le papier huilé : mais toutes les images seront renversées.

LES ROUTES DE LA LUMIERE.

Je me bornerai à cette idée grossière, mais vraie, des fonctions de l'œil qui méritent bien que nous en fassions un jour une étude à part. Nous sommes en état à présent de sentir les autres merveilles du service de l'œil, & de la lumière. Mais pour en juger mieux, choisissons quelque lieu éminent où nos yeux puissent exercer leurs fonctions sans obstacle, & sentir tout ce qu'ils valent par la beauté même du point de vûe. Nous pouvons nous placer ou sur la terrasse de l'Observatoire-Royal, ou plûtôt sur une des tours de la Cathédrale de Paris. Dès que j'approche de la galerie qui la couronne, un demi horison de près ou de plus de six lieues quarrées, se vient peindre en petit sur le fond de mes yeux, avec des traits qui y marquent les montagnes, les maisons Royales & leurs avenues, les clochers de la plaine, & tous les bâtimens d'une ville immense. Après m'être livré un moment à la surprise de cette agréable nouveauté, il se présente une foule de réfléxions à faire sur tout ce que je vois.

* Multitude de rayons pour un œil.

* 1e. Mon premier étonnement est de

LE CIEL. voir tant d'ordre dans cette image magnifique qui couvre le fond de mon œil, tandis qu'il régne à l'entrée de la prunelle une confusion inexprimable. D'un seul point du premier objèt que j'apperçois, par exemple, du haut du clocher de la Sainte-Chapelle, il arrive sur mon œil une gerbe de rayons qui couvrent en s'élargissant un peu toute l'ouverture de la prunelle. Le point de la croix immédiatement suivant, y envoye une autre pyramide qui occupe le même champ, & dont tous les rayons croisent tous les précédens. S'il y a mille points dans la croix qui me la rendent visible par mille semblables cônes, il y aura dix millions de cônes ou de pyramides rayonnantes qui partiront de la masse entière du clocher, & qui jetteront toutes, chacune à part, autant de différens traits sur ma prunelle que cette prunelle comprend de points. Ces lignes croisées les unes sur les autres accablent ma raison par une foule où elle se perd, & où elle ne voit qu'embarras. Que sera-ce quand de tous les bâtimens de la ville, & de tous les objets reculés sur la plaine, il partira de semblables masses de rayons qui toutes se viendront rendre à la même porte? L'Iris qui en défend l'entrée écarte le trop, & n'admèt que le nécessaire:

mais ce néceſſaire eſt un abîme de lignes réunies ſur la légère étendue de la prunelle : aucune cependant ne s'égarera : toutes ſuivront leur route ſans mépriſe : toutes s'en iront en bon ordre, & par petites troupes ſe loger en différens quartiers. Toutes celles qui ſont venues d'un même point, viennent de tous les bords & de toute la largeur de la prunelle, ſe réunir ſur un point de la rétine qui tapiſſe le fond de l'œil : c'eſt le rendez-vous qui leur a été marquée. Elles ſe débrouillent : elles ſe dégagent malgré la foule, & ſe trouvent raſſemblées ſur des points qui gardent en petit le même ordre qu'avoient entr'eux les points de l'objèt d'où elles ſont parties.

LES ROUTES DE LA LUMIERE.

2[e]. Voici un tout autre ſujèt d'admiration. Ces objets qui ſont devant moi, n'y ſont pas pour moi ſeul. Je viens d'être effrayé du nombre des rayons qu'ils envoyent ſur un auſſi petit eſpace qu'eſt la largeur de ma prunelle. Ils en envoyent donc tout autant ſur tous les eſpaces ſemblables de la maſſe d'air qui les environne. C'eſt pour cela que par-tout où je me tranſporte, de nouveaux rayons remplacent les précédens : & non-ſeulement les perſonnes que la curioſité a attirées, comme moi, ſur cette tour, mais des millions

Rayons toujours prêts à ſervir tous les yeux.

de ſpectateurs qui ſeroient diſperſés ſur les tours & ſur les éminences voiſines verroient les mêmes objets que moi. Tous les rayons qui les ſerviroient, agiſſent dès-à-préſent, & n'attendent que des yeux.

3ᵉ. De ces rayons ſans nombre qui arrivent de toute-part ſur tous les yeux, ceux qui s'y préſentent trop de côté ſont réfléchis ſur l'organe, au lieu d'y être admis. Ils affoibliroient ou même troubleroient l'image de ce qui eſt devant nous. Mais nous les ferons ſervir quand il nous plaira, & dès que nous détournerons l'œil, ils y ſeront reçus. Ils arrivent donc de toute-part, & leur miniſtère eſt toûjours prêt : mais un gouvernement infaillible a établi des loix qui arrêtent les uns à la porte pour rendre les autres plus utiles & plus efficaces.

Rayons efficaces & inefficaces.

4ᵉ. Tous les rayons efficaces ne ſont cependant pas les ſeuls qui ſoient admis dans lœil : à côté de ceux-là il y en a d'autres ſans fin qui agiſſent plus ſourdement & qui ſont effacés par l'éclat des premiers, mais qui ſont toûjours prêts à remplir les mêmes fonctions au beſoin. Je pique une feuille de papier avec une épingle, & regardant par cette ouverture, beaucoup plus étroite que celle de mon œil, j'apperçois encore les maiſons de Paris : mais

la perspective en est beaucoup plus resserrée : les objets y paroissent plus petits. Les rayons qui formoient la première image ne me la livroient plus grande que par des réfractions dont la mesure dépendoit de leur plus grande obliquité. Ceux qui forment cette image nouvelle & plus petite, ont donc de moindres réfractions : ils ont donc une moindre obliquité, & ce sont d'autres rayons. Ainsi par-tout où nous portons nos pas & nos yeux, nous retrouvons une nouvelle lumière & la présence d'une sagesse qui remue pour nous des ressorts innombrables, & qui veut que cette lumière nous profite & nous gouverne, même lorsqu'elle nous est dispensée dans la plus petite quantité.

LES ROUTES DE LA LUMIERE.

5e. En effèt cette portion de lumière qui arrive du soleil sur la terre, est réfléchie de dessus la surface de notre demeure jusqu'au lambris de l'atmosphère. Ce lambris ou cette masse d'air & d'eaux raréfiées est assez claire pour admettre l'impression immédiate de la lumière céleste, & présente en même tems assez de petites surfaces à la lumière réfléchie de dessus la terre pour là replier de nouveau vers la terre : elle retombe sur les objets, réjaillit d'un objèt sur un aure, & se divise en tout sens sur chaque point. Un même

LE CIEL. point réfléchit ainsi une lumière forte une moins forte, une médiocre, une plus foible. Tous les retours de ces traits réfléchis, sont variés comme les incidences. Par ce moyen les yeux reçoivent de tout côté & de dessus les mêmes objets des rayons de différens degrés de force & d'obliquité : ce qui opère une variété aussi infinie dans les effets.

6ᵉ. Mais si nous comparons cette lumière qui éclaire notre globe terrestre, avec la lumière qui remplit la sphère entière du soleil & des planétes qui nous sont connues; ce que nous venons d'admirer jusqu'à nous confondre, n'est presque plus rien. De ce vaste océan de lumière que le soleil presse de toute-part, & qu'il fait rayonner jusqu'aux étoiles, il ne nous revient que la foible lueur qui est réfléchie vers nous de dessus les planétes, avec la portion plus abondante qui tombe immédiatement sur la terre. Mais si la terre n'est qu'un point dans cette sphère, qu'est-ce que la lumière qui y tombe? Qu'est-ce que cette portion de lumière qui en réjouit tous les habitans, qui leur dévoile tant d'objets, qui a tant de force, de souplesse, & de variété dans ses effets, qui abîme enfin notre esprit par la multiplicité de tant d'actions? Disons ce qu'il

en est, si la terre n'est qu'un point, toute notre lumière terrestre n'est qu'une ligne détachée de la lumière universelle.

Les Routes de la Lumiere.

7e. C'étoit bien ici le lieu de faire des calculs & de trouver des sommes étonnantes, en multipliant les cônes de lumière par les points des objets, & les rayons des cônes par les points de nos yeux; ensuite en multipliant les produits par autant de largeurs de prunelle que l'atmosphère en peut contenir; enfin en multipliant ce dernier produit par autant de semblables atmosphères qu'il en peut tenir dans les cent millions & plus de lieues cubes que la lumière du soleil éclaire. Mais au lieu de vous livrer des pages de zeros, tenons-nous-en à l'arithmétique d'un des plus grands admirateurs des œuvres de Dieu. *Seigneur*, dit-il dans un de ses Cantiques, *que vos merveilles me sont précieuses, & que le nombre en est grand ! si je veux en assembler les sommes, elles se multiplient plus que le sable de la mer. Quelque attention que je prête; quelque effort que je fasse pour atteindre à la fin de vos œuvres ou de vos perfections je me retrouve toûjours avec vous.* Tout ce que je vois est comme vous inépuisable, & après bien des calculs je suis aussi peu avancé qu'auparavant.

Ps. 138. ℣. 5. & ℣. 16. 17. & suiv. selon l'Hebr.

Le Ciel. Quoiqu'il y ait à gagner pour notre cœur d'oser quelquefois entr'ouvrir l'œil sur l'infini, parce que nous ne sentons jamais mieux jusqu'où cet être adorable porte sa complaisance pour nous, que quand nous sommes le plus convaincus de notre extrême petitesse : il est cependant peu utile d'employer son tems à des calculs qui accablent la tête, & à des raisonnemens sur l'infini, qui seront toûjours au-dessous des pensées du Créateur. Il est mieux sans doute de faire notre étude ordinaire de ce qu'il mèt à notre portée, & de ce qu'il y a dans ses œuvres de plus propre à notre toucher. C'est donc assez pour nous d'avoir vû de loin & au travers d'un voile les sources de la lumière, de l'avoir suivie dans ses voies, & de connoître les sages loix qui assurent à tous les yeux la portion du jour qui leur est nécessaire : voyons à présent les merveilles de la peinture que les rayons tracent dans l'œil, puisque c'est cette peinture qui devient notre lumière personnelle, notre guide, & notre flambeau.

8[e]. Ce qui m'en surprend d'abord, c'est une netteté parfaite, réunie avec une petitesse extrême. Nous sommes quelquefois surpris de voir un portrait reconnoissable enfermé dans le chaton d'une bague. Mais

voici la moitié de l'horiſon de Paris, c'eſt-à-dire, plus de ſix lieues quarrées fidélement rendues dans l'eſpace de moins de ſix lignes*. Ici l'arithmétique eſt facile. Six lieues à deux mille toiſes, comme on les compte à Paris, font douze mille toiſes, qui multipliées par elles-mêmes pour exprimer la valeur de cette ſurface, ſe monteront à cent quarante-quatre millions de toiſes. Je voudrois ſavoir à peu près quelle place ou quel champ occupe dans mon œil la peinture d'un des plus grands objets que je voye ſur cette plaine. Mais comme les objets fort voiſins de moi occupent beaucoup de place dans mon œil, parce qu'ils m'intéreſſent davantage, & que les plus éloignés qui doivent moins me frapper y en occupent très-peu, choiſiſſons un objèt qui ſoit à une moyenne diſtance pour parvenir à une plus juſte proportion. Le plus grand bâtiment qui ſe preſente à une diſtance moyenne dans cette vaſte perſpective eſt la galerie du Louvre: elle n'a pas cent cinquante toiſes. En la joignant au pavillon des Tuileries d'une part, & au vieux Louvre de l'autre, donnons-lui deux cent toiſes ſur huit de hauteur: la ſurface en ſera de ſeize cent toiſes quarrées, ce qui n'eſt que la quatre-vint-dix-millième partie de cent quarante-qua-

LES ROUTES DE LA LUMIERE.

* Un demi pouce.

Le Ciel. tre millions. Or il en eſt du champ qu'occupe dans mon œil l'image de la galerie du Louvre, comparée à l'image entière de la plaine, comme de la galerie même à la plaine. Ainſi cette magnifique galerie avec ſes cinquante larges fenêtres, & avec celles du Louvre que je vois diſtinctement, n'occupe pas dans mon œil la quatre-vint-dix-millième partie d'un demi pouce d'étendue. Quel admirable tableau ! mais auſſi quel maître !

9e. J'apperçois ſur la plaine une voiture qui s'éloigne peu-à-peu du village qu'elle quitte, & qui gagne inſenſiblement les avenues de Paris. Si je veux meſurer dans la peinture oculaire de cette plaine, l'eſpace qui y répond à une lieue de chemin que j'aurai vû parcourir à cette voiture, il s'en faudra de beaucoup qu'une lieue de plus de deux mille toiſes occupe ſur le fond de l'œil l'eſpace d'une ligne. Quel champ occupent donc dans l'œil le carroſſe & les chevaux ? Et ſi je ne puis juger de leur mouvement, que par le déplacement qui ſe fait dans mes yeux de la petite image qui repréſente leurs piés, il faut que cette image non-ſeulement ſe ſoit tranſportée ſur cinq ou ſix mille différens points, mais même ait enjambé cinq ou ſix mille pas proportionnels dans l'étendue

de cette ligne. Les petits chevaux que la lumière a peints dans le fond de mon œil y changent continuellement de place, & après une course de deux ou trois quarts d'heure ils ont enfin achevé de traverser la douzième partie d'un pouce.

LES ROUTES DE LA LUMIERE.

10e. Cette admirable peinture qui se forme dans l'œil est l'effèt des trois humeurs qui le partagent. Si les gerbes de rayons qui viennent s'y plier successivement se trouvoient réunies en pinceaux avant que de toucher le fond de l'œil, ou bien touchoient le fond de l'œil avant que d'avoir rassemblé tous leurs traits en un point, l'organe, à la vérité, seroit ébranlé, nous aurions le sentiment de la présence de la lumière : mais l'image n'étant pas formée par un ordre de points qui imitât l'arrangement de ceux de l'objèt d'où les gerbes de rayons sont parties, la vision seroit confuse.

Les couronnes rayonnantes des corps lumineux.

Ici n'oublions pas l'usage que Dieu fait des rayons mêmes qui frappent le plus notre organe, & qui arrivent dans le plus grand désordre. Rien ne fait tant d'impression sur l'œil que ces grands traits si inégaux & si éclatants qui accompagnent l'image des corps lumineux. D'où viennent ces traits ? Comment agissent-ils ? Et à quoi sont-ils destinés ? Dieu a placé

Le Ciel. à l'extrémité des deux paupières un bord bien arrondi, toûjours humecté d'une huile qui en ſort par de petites ouvertures, & qui leur donne en tout tems le plus beau poli. La paupière gliſſe par ce moyen ſur l'œil ſans rudeſſe, & le balaye de momens en momens, pour en ôter les plus petites ordures que les poils des ſourcils ou des paupières n'auroient pu arrêter. Mais ce bord ou ce cordon produit un effèt bien différent. Il eſt un vrai miroir arrondi & préparé pour rejetter de tout côté par cet arrondiſſement la lumière qui y tombe. Celle que les corps lumineux y porte eſt toûjours plus active, & ce qui en entrera dans la prunelle y doit faire une impreſſion puiſſante. Mais il ne peut entrer du bord de la paupière ſupérieure qu'un très-petit nombre de rayons réfléchis vers le bas de la prunelle, & de même il n'en peut entrer qu'un très-petit nombre de deſſus le bord de la paupière inférieure vers le haut de la prunelle. Ces traits qui n'entrent, comme vous voyez que de côté, ne peuvent régulièrement paſſer par les trois humeurs, ni ſe plier pour ſe raſſembler ; & par conſéquent ne forment ni pinceaux, ni images : mais ils frappent fortement l'organe à côté de l'image qui occupe le fond de l'œil : & comme ces

traits proviennent d'une lumière qui passe entre les poils des paupières, ils sont nécessairement troublés, rompus par longues piéces dont la largeur imite les séparations inégales des poils. Et de-là viennent les couronnes rayonnantes qui environnent l'image d'une chandelle aperçûe de loin, & sur-tout l'image des étoiles & du soleil. Voulez-vous en être certain? raprochez de beaucoup les paupières à la vûe d'un corps lumineux : en réunissant un plus grand nombre de poils pour rompre la lumière qui arrive sur les bords arrondis, vous augmentez les grands traits au point de brouiller l'image du corps lumineux. Voulez-vous faire naître dans votre œil un effèt contraire? Prenez un tuyau de blé, & sur-tout la partie la plus menue & la plus voisine de l'épi : passez le bout du tuyau dans un papier & regardez le soleil par la petite ouverture de ce tuyau, les rayons qui en viennent par ce petit canal n'occupent pas à beaucoup près toute l'étendue de votre prunelle. Ce qui rendra l'image du soleil, ou de tout autre objèt, beaucoup plus petite. Mais si les rayons du soleil n'arrivent pas jusqu'aux bords de l'iris qui régle l'ouverture de la prunelle, à plus forte raison ne tomberont-ils pas sur les bords des paupières plus

LES ROUTES DE LA LUMIERE.

LE CIEL. éloignées. Aussi ne verrez-vous plus de couronnes rayonnantes. Tout au plus quelques rayons réfléchis de dessus les parois du tuyau pourront faire paroître par-ci par-là des traits foibles, & des nuances changeantes autour de l'image solaire: mais les grands traits sont disparus. Et une étoile vûe par un trou d'épingle, ou par un long tuyau, n'est plus qu'un point, sans éclat & sans beauté.

Que les ingrats & les insensés, car je ne les sépare point, disent après cela que celui qui a fait les astres n'avoit point l'homme en vûe. Il a tellement fait les astres pour l'œil, & l'œil pour les astres, que dans le dessein d'assurer à l'homme le service de ces globes si éloignés, & de lui en rendre l'impression vive & piquante malgré leur extrême éloignement, il a pris la précaution de coucher autour de l'œil deux miroirs cilindriques, qui, sans former aucune image, embellissent, fortifient, & relévent par un cercle radieux l'image de l'astre, ou du corps enflammé, qui est tracé dans l'œil. Vous aviez jusqu'à présent regardé les deux bourlets, qui terminent nos paupières comme deux choses fort indifférentes, ou bien peu remarquables. Mais les instrumens les plus foibles deviennent féconds en grands

effets dans les mains du Tout-puissant. Le soleil avec tous ses feux ne nous donneroit pas la splendeur du jour, sans les bulles de l'atmosphère. La lumière réfléchie de tout le lambris de l'atmosphère ne nous rendroit pas les objets visibles, sans les humeurs de nos yeux : & c'est du simple contour de deux petits cordons, arrondis & lustrés, qu'il fait sortir pour nous le principal éclat des lumières domestiques, les plus beaux traits dont il couronne son soleil, & généralement toute la gloire des cieux.

LES ROUTES DE LA LUMIERE.

11e. Mais quelques sages porportions que Dieu ait mises entre la structure de la lumière & de notre œil, pour nous lier avec tout l'univers; nous serions encore dans l'obscurité & dans un vrai cahos, si Dieu ne créoit en nous à chaque instant de notre vie un ordre de sentimens qu'il destine à nous informer régulièrement de ce qui nous environne. La lumière, l'œil, & nos sensations partent donc de la même main, & de la même intention. Si les animaux ont quelque part aux mêmes avantages, comme je crois vous avoir démontré qu'ils n'ont été pourvûs de sens capables de les guider, que pour nous décharger de bien des soins; & qu'en un mot, ils ne vivent & ne voyent que pour

LE CIEL. nous ; les ſecours qui mettent nos domeſtiques en état de nous bien ſervir, doivent exciter notre reconnoiſſance plûtôt que notre jalouſie. L'importante vérité qui ſe préſente ici à la ſuite de tant de merveilles, c'eſt que nous éprouvons ſans ceſſe dans le ciel, ſur la terre, & au dedans de nous, l'action d'une Sageſſe qui ſemble faire ſon occupation de nous gouverner, & ſes délices d'être avec nous.

La lumière pouſſée de deſſus un arbre & pliée dans mes yeux, les peut ébranler. Il eſt vrai. Mais elle trace dans mes yeux deux images, & je ne vois qu'un arbre. Elle trace dans mes yeux une image renverſée, & je vois l'arbre dans une ſituation droite : elle peint dans mon œil un arbre qui n'occupe pas à beaucoup près la cent millième partie d'une ligne, & l'arbre que je vois a quatre-vint piés de hauteur. Moi-même je n'ai pas ſix piés de haut ſur deux de large, & j'ai le ſentiment très-réel, non-ſeulement d'un très-grand arbre, mais de la plaine de ſaint Denys, & de la diſtance qu'il y a de la terre au ſoleil. Cela eſt incompréhenſible : mais il n'en eſt que plus évident que cette merveille eſt l'œuvre, non de la lumière qui ne peut que remuer le fond de mon œil, non de la nature qui eſt une idole, une

puiſſance idéale & ſans réalité; mais de Dieu ſeul qui agit intimement en moi. Ainſi, la vûe d'un arbre & du ſoleil que Dieu me montre, eſt une révélation tout auſſi réelle & auſſi immédiate que celle qui attira Moïſe vers le buiſſon ardent. La ſeule différence qu'il y ait entre ces deux actions de Dieu ſur Moïſe & ſur moi; c'eſt que la première eſt hors de l'ordre commun, & que l'autre eſt occaſionnée par la ſuite & l'enchaînement des mouvemens que Dieu a établis pour régler l'homme & la nature.

LES ROUTES DE LA LUMIERE.

12e. L'habitude de voir auſſi-tôt que nous ouvrons la paupière, nous fait regarder cette opération comme une choſe extrêmement ſimple & intelligible. Je ne crains cependant point de dire que les myſtéres de notre ſainte Religion ne ſont pas plus au deſſus de notre intelligence, que la manière dont nous voyons les objets, ou que ce ſentiment intime que nous éprouvons de l'arrangement & de la grandeur des choſes qui ſont loin de nous. Que mon œil par une image de ſix lignes, ou que mon ame par un organe d'un demi pouce, voye huit ou dix lieues quarrées, & démêle la beauté, la forme, les ſituations, & les diſtances d'un million d'objets diſperſés ſur cette plaine, voilà un

LE CIEL, mystére inaccessible à tous nos raisonnemens. Cette action sera corporelle ou spirituelle : qu'on la suppose telle qu'on voudra, elle passe également notre raison : c'est un abîme impénétrable : mais c'est une vérité : c'est un fait assuré. Ce que j'y puis comprendre, & c'est beaucoup pour moi, c'est premièrement que Dieu pouvant seul opérer en moi cette merveille, je ressens continuellement les effets de sa présence & de sa bonté ; en second lieu, que dans la nature, comme dans la religion, il veut bien m'accorder l'usage & la communication de certains biens, & de certaines vérités, sans me dévoiler encore le fond, & la nature de ce qu'il daigne m'apprendre ; & enfin que disputer contre des vérités prouvées & bien attestées, en alléguant qu'on ne les conçoit pas, c'est être aussi déraisonnable que si je disois : actuellement je ne vois ni Paris, ni ses clochers, parce que je ne comprens pas comment étant si petit, je puis avoir le sentiment réel d'une si grande étendue. Les incrédules s'autorisent du principe de la philosophie moderne, de ne rien admettre que ce qu'on conçoit clairement. Qu'ils disent donc en ouvrant les yeux à la lumière : *Je ne vois rien : car je ne conçois pas comment on peut voir.*

LES COULEURS.

NEUVIÈME ENTRETIEN.

AU lieu d'une campagne embellie de tout ce que le printems & la main de l'homme y peuvent mettre de plus agréable, imaginons-là toute couverte de nége. La lumière du soleil qui commence à monter sur l'horison est fortement réfléchie par cette blancheur universelle qui y régne. Le jour en est considérablement augmenté. Nos yeux peuvent en liberté se promener sur toute la plaine, puisque la surface en est parfaitement à découvert. Tout y est éclairé & visible. Cependant tout y est confondu. Et cette confusion des objets ne vient pas proprement de l'épaisseur de la nége qui les couvre. Car la rivière est encore sensiblement plus enfoncée que la prairie, & la prairie plus basse que les terres labourées. Un arbre & une maison ont toûjours une forme propre qui les fait démêler à peu près. Mais il faut deviner. Et l'uniformité de la blancheur empêche, malgré son éclat, de distinguer les rochers d'avec les habi-

LE CIEL. tations des hommes, les arbres d'avec la coline qui les porte, les terres cultivées d'avec celles qui ne le ſont point. On voit donc tout, & on ne diſtingue rien. Tel auroit été l'aſpect de la nature, ſi Dieu nous avoit donné la lumiére ſans la diſtinction des couleurs.

Diſtinction des objets.

Nous admirons tous les jours le bel art, qui en étendant légèrement quelques couleurs ſur une toile, nous y fait voir des objets qui ne ſont point. Il nous trompe en ne nous montrant que des dehors & des habits. Mais ſi cette ſeule diſtinction des couleurs, adroitement ménagées, ſuffit pour faire paroître à nos yeux des réalités où il n'y en a point, on voit aiſément l'intention bienfaiſante de celui qui a peint, & habillé tout ce qui nous environne. Chaque piéce a été renduë reconnoiſſable. Chaque eſpéce porte ſa livrée particulière. Tout ce qui doit nous ſervir a une marque qui le caractériſe. Nous n'avons point d'effort a faire pour démêler au beſoin ce que nous cherchons. La couleur nous l'annonce.

A quelle longueur & à quelle perpléxité euſſions-nous été réduits, s'il eût fallu à chaque inſtant diſtinguer une choſe d'une autre par des raiſonnemens ? Toute notre vie auroit été employée à étudier plûtôt

qu'à agir, & nous nous serions trouvés dans une incertitude éternelle, comme les physiciens s'y trouvent avec les plus beaux systêmes, comme les chymistes après mille & mille décompositions.

LES COULEURS.

Le dessein de Dieu n'a pas été d'occuper le genre humain de spéculations oisives; & l'on voit aisément qu'il nous a caché le fond des êtres pour nous ramener efficacement aux besoins de la vie & à l'exercice de la vertu. La terre n'a pas été faite pour loger des philosophes désunis & rêvants à l'écart, mais pour être couverte d'une société de freres, liés par des besoins & par des devoirs réciproques. C'est dans cette vûe qu'au lieu de la longue & pénible voye des discussions sur la nature de chaque chose, Dieu a bien voulu accorder au genre humain, & même aux animaux qui le servent, la voye expéditive & commode de distinguer les objets par la couleur. L'homme ouvre le matin sa paupière, & voilà toutes ses recherches faites. Son ouvrage, ses outils, sa nouriture, tout ce qui l'intéresse se présente à découvert. Nul embaras pour en faire le discernement. La couleur est l'étiquette qui conduit sa main, & qui la mène à coup sûr où il faut qu'elle arrive.

LE CIEL.

Ornement de la nature.

L'intention de nous faire promtement distinguer les objets n'est pas la seule qui ait donné naissance aux couleurs. Ici, comme en toute autre chose, Dieu s'est occupé de nos plaisirs comme de nos besoins. Quel autre dessein que celui de nous placer dans un agréable séjour, en a orné toutes les parties de peintures si brillantes & si variées? Le ciel & tout ce qui est vû de loin ont été peints en grand. L'éclat & la magnificence en sont le caractère. La légèreté, la finesse, & les graces de la miniature se retrouvent dans les objets destinés à être vûs de plus près, comme sont les feuillages, les oiseaux, les fleurs; & de crainte que l'uniformité des couleurs ne devînt en quelque sorte ennuieuse, la terre change de robe & de parure selon les saisons. Il est vrai que l'hyver lui enléve une grande partie de ses beautés. Mais il ramène un repos utile à la terre, & plus utile encore à celui qui la cultive. Tandis qu'il retient l'homme dans sa retraite, à quoi bon la terre se pareroit-elle pour n'être point vûe de son maître?

Et de la société.

Ces couleurs qui font un si bel effêt dans la nature, n'embellissent pas moins la société. Elles en facilitent toutes les opérations, comme elles facilitent les évolutions d'une grande armée. Elles aident

par-tout la ſubordination en diſtinguant les états. Quels agrémens ne mettent-elles point dans nos habits & dans nos meubles? Elles exercent ſans fin le pinceau, le burin, la navette, & l'éguille. Mais après qu'elles ont reçu leurs premiers apprêts de la main des ouvriers, elles gagnent encore à être placées avec bienſéance & à être aſſorties avec goût. Elles acquièrent communément ce nouveau mérite par l'induſtrie des dames. LES COULEURS.

Mais de tous les ſervices que les couleurs nous rendent, il n'en eſt point qui nous flatte plus que de ſe prêter, comme elles font, à toutes nos intentions, & de s'accorder avec toutes nos ſituations. Les couleurs les plus communes ſervent dans les uſages ordinaires & qui marquent peu. Les plus vives & les plus brillantes ſe réſervent pour les occaſions diſtinguées. Elles animent nos fêtes, & avec leur éclat elles répandent une joie ſecrette, qui en eſt preſque inſéparable. Sommes-nous dans l'affliction? D'autres couleurs ſuccédent. Elles nous environnent de deuil: & c'eſt pour nous une ſorte de conſolation de voir tout ce qui nous approche, entrer dans nos peines & s'attriſter avec nous.

Ces couleurs deſtinées à varier ſi utilement la ſcène du monde, méritoient

LE CIEL. bien d'être ſuivies un moment dans le détail des uſages auxquels elles ſont propres; & nous comprenons par-là qu'elles tiennent rang parmi les plus beaux préſens du Créateur. Mais peut-on ſavoir ce qu'elles ſont en elles-mêmes ? Tiennent-elles aux objets ? ſont-elles dans la lumière? ne ſont-elles qu'en nous ?

La nature des couleurs.

Il en eſt des couleurs comme de toutes nos autres ſenſations. Elles ſont en partie en nous, en partie hors de nous : ce qui affecte immédiatement notre ame n'eſt proprement qu'en nous : mais ce que nous éprouvons eſt relatif à ce qui ſe paſſe hors de nous. J'éprouve une douleur vive, lorſque le feu ou une éguille perce ma main. Le feu & l'éguille agiſſent ſur ma main, mais la douleur que je reſſens n'eſt ni dans le feu, ni dans l'éguille. Les fleurs peuvent bien exhaler quelques eſprits : mais l'odeur n'eſt qu'en moi. Les inſtrumens frappés battent l'air : mais le ſon & l'harmonie touchent l'ame ſeule.

Ainſi le rouge qui me réjouit, & le noir qui m'afflige, ſont comme toutes les couleurs des perceptions de l'ame. Ce ſont autant d'avertiſſemens vifs que nous recevons de ce qui ſe paſſe autour de nous. Ces ſentimens nous ſont tellement propres, & ſont tellement en nous, & non

au dehors, que par l'effèt d'un ordre établi pour tenir notre esprit toûjours occupé, nous éprouvons encore en dormant les mêmes sensations : mêmes odeurs, mêmes saveurs, mêmes couleurs, quoiqu'il n'y ait plus d'objets au dehors qui les excitent. Inutilement diroit-on que ce ne sont que les restes des sentimens que nous avons éprouvés, qui se tracent en nous ; & que ce reste d'émotion qui se mêlange avec d'autres dans le cerveau, est suivi du sentiment qui y est attaché. J'en conviens : mais la réalité de ce sentiment est la même que dans la veille. Nous voyons alors les mêmes couleurs, les mêmes objets, & dans les mêmes distances. Il n'y a qu'un être infiniment puissant, & intimement présent par-tout, qui puisse ainsi causer & créer perpétuellement en nous tous ces sentimens si réguliers qui nous lient à tout ce qui nous environne. Et comme les mouvemens qui déplacent & transportent les corps sont un ordre selon lequel Dieu agit sur les corps, en sorte que les différens degrés de ce mouvement ne sont toûjours que l'action de Dieu diversifiée ; de même les sentimens qui affectent notre ame, sont un ordre selon lequel Dieu agit sur notre ame, & toutes les diversités de saveurs, d'odeurs,

LES COULEURS.

de ſons, de couleurs, en un mot toutes nos ſenſations ne ſont que l'action de Dieu ſur nous, diverſifiée ſelon nos beſoins.

Ne gliſſons pas trop légèrement ſur cette vérité. Tout nous aide à nous en convaincre. Les corps qui nous environnent ne viennent pas ſe coler ſur notre ame, & notre ame ne ſort pas pour aller ſe répandre au dehors, & avoir connoiſſance de ce qui s'y paſſe. La lumière qui s'étend des objets juſqu'à nous, n'eſt qu'un amas de petits corps qui peuvent au plus heurter différemment nos yeux, & telle ou telle impreſſion n'eſt pas plus propre à cauſer le ſentiment de jaune que de violèt. Je vois qu'il y a là un ordre entièrement libre, & que ces perceptions ſi régulières ſont l'ouvrage d'un être Tout-puiſſant qui les a établies, & nous les fait éprouver avec uniformité, pour nous inſtruire de tout ce qui nous intéreſſe. Que cette vérité eſt touchante ! & qu'elle eſt propre à me tenir dans la préſence de celui qui ſe communique à moi par une action intime, par des avis, & par des bienfaits perpétuels ! Mais cette révélation que Dieu nous fait ſans ceſſe de tout l'ordre de la nature par le miniſtère de nos ſens, nous eſt devenue ſi familière que nous en méconnoiſſons l'auteur. Et nous nous

plaignons de son silence, ou de son éloignement, tandis que nous recevons de lui & en lui nos sensations, nos mouvemens, & notre être.

LES COULEURS.

In ipso vivimus & movemur & sumus. Act. 17 : 28.

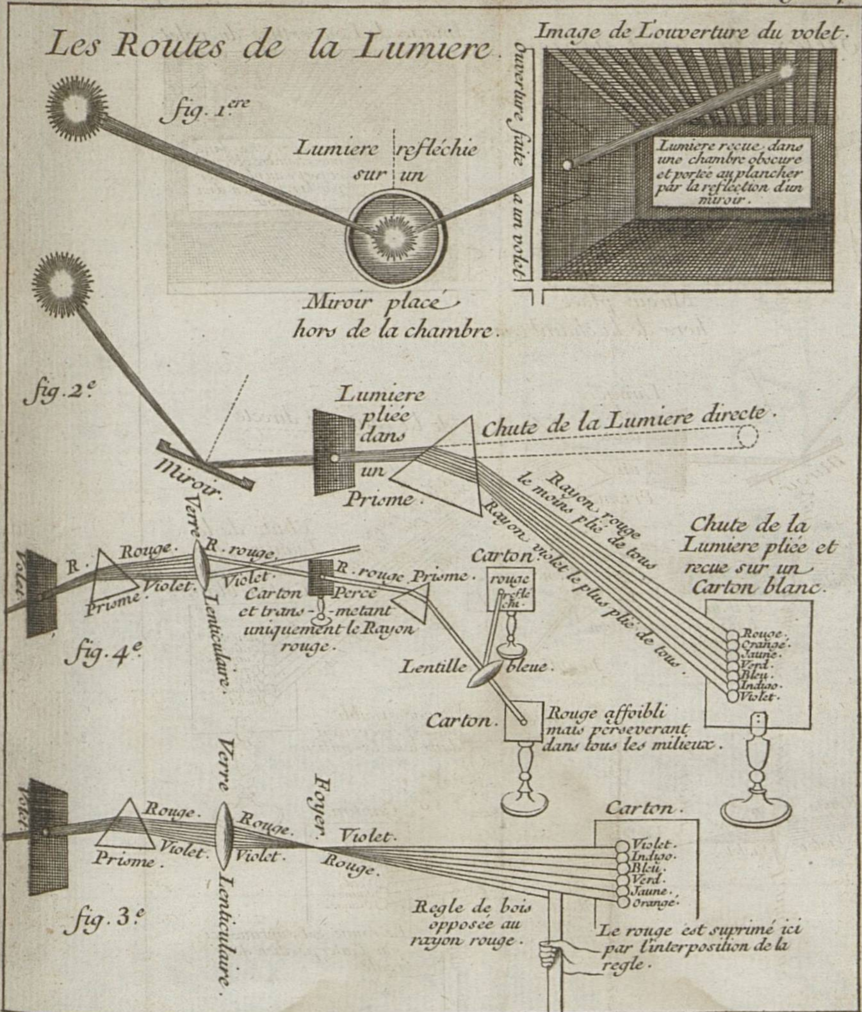
Mais si les couleurs qui nous touchent immédiatement ne sont que l'action de Dieu qui se diversifie en nous à la présence des corps qui nous environnent, on peut rechercher à présent quels sont dans la nature les accidens & les ébranlemens, à la présence desquels Dieu a attaché les sentimens dont il affecte notre ame. Si ce qui en frappant nos yeux donne occasion au sentiment de la couleur rouge est quelque chose de constant, & qui diffère de ce qui fait sur nous l'impression de verd, rien ne nous empêchera d'appeller rayon rouge ou corps rouge ce qui donne lieu à nous faire voir cette couleur, ni d'appeller rayon jaune ou corps jaune celui qui en réveille en nous le sentiment, puisque nous avons levé l'équivoque en distinguant bien la perception des couleurs sensibles qui ne sont qu'en nous, d'avec les ébranlemens qui viennent du dehors, & qui sont proprement les couleurs corporelles.

Les couleurs de la lumière.

Celles-ci sont de deux sortes : les unes sont dans les traits de la lumière : les autres sont dans les corps colorés. Qu'il y ait

LE CIEL. dans la lumière corporelle des traits essentiellement rouges, d'autres d'une autre couleur qui leur soit propre, ou en un mot des rayons différemment construits, il n'est plus possible d'en douter après la multitude des expériences que M. le Chevalier Newton a faites avec tout le succès possible pour s'en instruire. Contentons-nous des plus simples & des plus praticables. On fait à un volèt une petite ouverture d'un quart de pouce de diamétre. Lorsqu'un beau soleil luit sur le volèt, les rayons reçus par l'ouverture dans une chambre bien fermée vont peindre l'image du soleil ou de l'ouverture ronde sur la muraille ou sur une toile, ou sur un écran destiné à les recevoir. Si tout auprès de cette ouverture vous présentez aux rayons du soleil le côté d'un prisme, c'est-à-dire, d'un verre triangulaire bien choisi, bien égal, & sans rayes; la figure que les rayons forment pour lors sur la toile n'est plus ronde comme auparavant. Elle conserve la même largeur : mais elle devient fort longue, terminée par deux lignes droites dans sa longueur, & arrondie seulement par les deux bouts. Vers une des extrémités de cette figure on apperçoit le plus beau rouge, ensuite l'orangé, puis le jaune, & en continuant, le verd, le bleu,

Consultez l'optique de Newton, les Instit. de s'Gravesande, & les expériences qui se font chez M. l'abbé Nollet, Quai-Conti.



Bourgoin Sculp.

l'indigo, le violèt. Ces ſept couleurs ne ſont pas coupées préciſément, mais on voit entre-deux des nuances qui tiennent des extrémités des couleurs voiſines, & qui ſe confondent quelque peu. Après avoir examiné attentivement cette figure ſingulière, on a découvert qu'elle étoit composée de rayons de différentes couleurs, & qui étant en eux-mêmes de nature différente ſouffrent des plis tout différens dans le verre, & par-là s'écartent différemment, de manière à parvenir ſur la toile, à des points inégalement diſtans de celui où ils ſeroient tous arrivés, s'ils n'avoient pas été rompus dans le verre. Le verre plane n'eſt pas propre à produire cet effèt, parce que l'épaiſſeur en étant égale, les rayons de différente nature, qui y ſouffrent différens plis, ſont à proportion tout différemment pliés en reſſortant à l'air; ce qui les ramène à leur première progreſſion, en ſorte qu'ils ne paroiſſent pas avoir été pliés. Ils demeurent ſi voiſins l'un de l'autre, & ſi confondus qu'une couleur ne l'emporte point ſur l'autre. Mais pour peu que les différens rayons ſoient de nature à être pliés ou rompus différemment les uns des autres dans le verre, cette diverſité deviendra ſenſible, s'ils tombent obliquement ſur un verre dont

LES COULEURS.

LE CIEL. l'épaiſſeur aille toûjours en s'augmentant. Car deux rayons qui en entrant dans un verre plane s'approchent de la perpendiculaire avec une très-légère inégalité en ſortiront tous voiſins l'un de l'autre, & ſans former un angle ſenſible. Mais pour peu qu'ils ſe plient diverſement en entrant dans le verre triangulaire, celui qui s'y enfonce un peu plus trouvant une plus grande épaiſſeur à traverſer, augmente ſa divergenee. Lorſque ces deux rayons viendront enſuite à l'air, leur ſéparation encore petite, mais réelle, deviendra plus ſenſible. A quelques piés plus loin, les côtés de cet angle iront toûjours en s'écartant, & à douze ou quinze piés de-là deux rayons qui dans le verre triangulaire n'étoient ſéparés que par un point, ſe trouvent ſéparés par un intervalle d'un demipouce. Le rayon qui s'écarte le moins de ſa première route eſt le rouge. Celui qui s'en éloigne le plus par le pli qu'il reçoit dans le verre eſt le violèt. Auſſi le rouge occupe-t-il toûjours un bout de la figure. Le violèt occupe l'autre extrémité. Les autres couleurs occupent le milieu dans l'ordre que nous avons dit. Le rayon rouge n'eſt pas unique, non plus que le jaune, ni les autres; mais après un rouge d'une nuance, il vient un autre rouge

d'un degré différent. Les mêmes tons & diminutions se retrouvent dans les autres couleurs suivantes. Chacun de ces rayons trace sur la toile une figure ronde qui répond à l'ouverture du volèt : & comme ces différentes figures rondes sont peu séparées, de-là vient le mêlange des couleurs voisines dans cette file de figures qui se touchent : de-là l'uniformité de largeur dans toute la figure : de-là ces deux lignes droites qui la bordent, & qui ne sont autre chose que les extrémités de toutes ces figures rondes tracées par tous les différens rayons : de-là enfin la rondeur des deux bouts de la figure, où sont nécessairement les deux extrémités des deux images rondes tracées par le rouge & par le violèt. Tous ces ronds tracés par autant de rayons différemment colorés & d'où résulte une figure longue arrondie par les deux bouts, ne sauroient mieux se concevoir que par une route de jettons d'or, d'argent, de cuivre, de bronze, & autres rangés sur une table, en se couvrant l'un l'autre de plus de moitié. Cette route de jettons est de différentes couleurs, bornée dans sa longueur par deux lignes qui paroissent droites, & enfin arrondie vers les deux extrémités.

LES COULEURS.

Si ces différens rayons après avoir passé

LE CIEL. par un premier prisme sont reçus dans un second, & dans un troisième, ils y souffrent de plus grandes réfractions, & forment une image encore plus longue, mais ils ne perdent point leur nature : ils observent le même ordre entr'eux. Le rouge commence toûjours : l'orangé suit. Ce qui étoit jaune dans le premier, est jaune dans le troisiéme prisme. Le verd ne perd point sa place du milieu. En un mot chaque trait garde sa couleur invariablement. Et pour en être encore plus sûr, présentez un fil d'archal, ou un filèt de carton noir au point du premier prisme où passe le commencement de la lumière. Si c'est du côté où est le rayon rouge, cette couleur disparoît dans la figure sur la toile. Passez le filèt de carton un peu plus loin, le rayon rouge reparoît aussi-tôt, & l'orangé ne se montre plus. Vous les faites successivement périr & renaître dans la figure à votre volonté. Ce ne sont donc point les milieux par où passent les rayons qui leur donnent de différentes couleurs : mais les milieux & tous les corps reçoivent ces couleurs des rayons mêmes qui ont tous une nature propre, & qui ne change point. Assurez-vous-en encore mieux : arrêtez cette masse de rayons qui traversent votre chambre en y opposant un

carton noir percé d'un petit trou : par ce trou recevez uniquement le rayon rouge que vous avez séparé des autres par le moyen du prisme : il ira tracer une petite tache rouge sur la toile opposée. Faites passer ce rayon unique par un second, par un troisième, & un quatrième prisme, par un verre jaune, par un verre bleu : vous n'aurez toûjours qu'une tache rouge. Si vous recevez de même un rayon bleu, il demeurera bleu dans tous les milieux où vous l'introduirez, & dans toutes les épreuves auxquelles vous le mettrez. LES COULEURS.

Les rayons ont donc dans la lumière corporelle une couleur ou une constitution qui leur est propre. En second lieu ils ont chacun leur différent degré de *réfrangibilité*, c'est-à-dire, de facilité à se plier. Ils ont enfin une troisième propriété : c'est que le plus facile à plier dans le verre, est aussi le plus facile & le plus promt à se réfléchir, lorsqu'il arrive à la surface d'air qui touche l'autre côté du verre. Ceux qui ont les plus grandes réfractions sont les premiers renvoyés, lorsque l'obliquité de l'air où ils tendent au travers du prisme devient grande. Ainsi donne-t-on au prisme un mouvement qui augmente l'obliquité des rayons de lumière à l'égard de la dernière surface du verre, & par conséquent

Le Ciel. de l'air qui touche cette ſurface ? Le violèt eſt la première couleur à qui l'air, de de-là le priſme, refuſe paſſage; & qui étant totalement réfléchi dans le priſme, diſparoît de la figure longue tracée ſur la toile. Si l'on augmente encore un peu l'obliquité des rayons en inclinant le priſme, c'eſt l'indigo qui diſparoît, puis le bleu, ainſi des autres. Le rouge eſt le dernier qui quitte la place.

Mais lorſque ces rayons, que nous venons de voir ſéparément par le moyen du priſme, ſont réunis & marchent tous enſemble, c'eſt alors qu'ils produiſent une merveille plus ſurprenante que tout ce que nous venons d'obſerver. Ils devroient, ſelon nos idées, s'altérer par leur réunion, & former une couleur terne & ſale, comme il arrive aux couleurs des peintres quand elles ſont brouillées ſur la palette. Tout le contraire arrive aux rayons réunis. Ils forment alors le blanc le plus nèt & le plus vif, & ce blanc ne ſe dégrade qu'à meſure que ces traits ſe décompoſent. Après avoir réuni par le ſecours d'une loupe tous les rayons qui viennent du priſme, & les avoir raſſemblés ſur un carton en un très-petit rond d'une blancheur éclatante, couvrez avec une régle l'endroit de la loupe où vous voyez arriver les

rayons bleus, la petite tache blanche devient jaune ou d'un blanc terne. Passez la régle sur l'endroit de la loupe où vous voyez entrer le rayon rouge, la tache commence à devenir bleuâtre. De la combinaison des sept principales couleurs & de leurs différents degrés différemment mélangés, proviennent le gris, le brun, l'olive, l'ardoise, & toutes les autres couleurs subalternes. Le noir n'est point dans la nature : ce n'est rien : c'est une privation de lumière réfléchie : & plus petite est la réfléxion, plus grande est la noirceur. Mais nous comprendrons mieux ce qu'il en faut penser, quand après avoir vû les rayons en eux-mêmes, nous nous serons arrêtés encore un moment aux corps qui les réfléchissent, & que nous nommons corps colorés.

LES COULEURS.

Les corps colorés.

Les élémens, dont les grandes & les petites surfaces des corps sont composées, doivent être conçus comme des lames d'une petitesse extrême, de differente nature, de différente épaisseur, & différemment inclinées. Les rayons étant eux-mêmes tous différens entr'eux, ne trouvent pas dans toutes ces lames sur lesquelles ils tombent, les mêmes rapports & les mêmes dispositions. Une lame qui recevra & rompra le jaune dans ses pores, fera

Le Ciel. réjaillir totalement le verd : une autre admettra en partie un rayon : & en partie le réfléchira : une autre qui dans une certaine inclinaiſon auroit admis & plié le violèt, étant inclinée autrement, lui refuſe tout paſſage, & le réfléchit entièrement. On entrevoit d'un coup d'œil que cela peut ſe diverſifier à l'infini. Un ſeul exemple peut rendre ici raiſon de dix mille. Une étoffe de laine eſt compoſée d'un nombre, pour ainſi dire, infini de petits fils compoſés eux-mêmes d'autres filets incomparablement plus fins. Elle ſe trouve par cette diſpoſition, en état de réfléchir tous les rayons de la lumière, ce qui lui donne la couleur blanche. Mais peu à peu la pouſſière s'y attache : une goutte d'huile tombe dans un endroit, une autre liqueur ſur une autre : voilà de nouvelles lames placées dans les pores de la laine, d'où ſuivent des réfléxions de certains rayons, qui étant là uniques, y interrompent la blancheur, & forment une tache par l'interruption de l'uniformité. On dégraiſſe cette étoffe : on la décraſſe de ces lames étrangères : on lui redonne ſa blancheur. Qu'on mette cette même étoffe à la teinture : que fait-t-on pour lui donner une nouvelle couleur ? Tout l'art du teinturier ſe réduit à remplir fortement tous les

pores de cette étoffe, de parcelles détachées, ou de la cochenille, ou de la graine d'écarlate, ou de quelqu'autre matière de service. La multitude des nouvelles lames qu'on y insinue, & qu'on trouve le secrèt d'y attacher & d'y coller par le secours de l'allun, est si grande, que toute la surface & l'intérieur de l'étoffe s'en trouvent changés. Et toutes ces lames d'une structure uniforme étant propres à admettre dans leurs pores toutes sortes de rayons, à l'exception, par exemple, des rouges, l'étoffe alors ne réfléchit que le rouge : & dans un certain degré de force, ou avec un mélange soit de violèt, soit d'autres teintures, ce sera un rouge écarlate, un rouge cramoisi, cerise, rose, incarnat, ou tel autre qu'on voudra. Il est vrai qu'il reste toûjours dans cette étoffe quelques lames propres à réfléchir des rayons verds, des rayons bleus, ou autres. Ce qui est si vrai, que si sur l'écarlate ou sur l'étoffe bleue, vous présentez un verre teint en jaune, c'est-à-dire, mélangé de petites lames propres à laisser passer en tout sens beaucoup de rayons jaunes, alors l'étoffe bleue ou rouge sera convertie en un jaune foible, au lieu que la même vître jaune présentée à une étoffe jaune en fortifiera de beaucoup la couleur naturelle.

LES COULEURS.

LE CIEL. C'eſt par une raiſon ſemblable que l'écreviſſe, de verdâtre qu'elle eſt étant vivante, devient rouge à la cuiſſon. Le feu qui pénétre l'écreviſſe enléve des pores de ſon écaille des lames de ſel & d'huile, ou autres qui les rempliſſoient, & il mèt à découvert des lames propres à réfléchir des rayons rouges, & à abſorber tous les autres. Les étoffes qu'on nomme glacées, ſont compoſées d'une chaîne d'une couleur & d'une trame d'une autre. Ce qui fait qu'on y voit ces deux couleurs briller enſemble, ou tour à tour. La gorge d'un pigeon, d'un faiſan, ou de tout autre oiſeau, eſt couverte de plumes qui ont chacune un double rang de grandes lames, dont chacune eſt compoſée d'un double rang d'autres petites lames extrémement minces. Les grandes ont un tiſſu propre & ſont enduites d'une huile qui les rend luiſantes : les autres lames ſubalternes forment des tiſſus différens. Les élémens de ces différens ordres étant différemment criblés & différemment rangés, chaſſent ou reçoivent des rayons tout différens. L'oiſeau ne ſauroit faire le moindre mouvement de tête qu'il ne préſente à nos yeux tantôt de petites ſurfaces propres à réfléchir certains rayons, tantôt d'autres ſurfaces propres à en réfléchir de tout différens.

Nous finirons ces remarques par le noire, & nous y trouverons la confirmation de tout ce qui précéde. Une surface noire n'est qu'un amas d'élémens poreux, ou de lames si criblées, que presque tous les rayons généralement y sont admis, & entièrement absorbés. De sorte que n'en réfléchissant presqu'aucun, le corps en devient noir, souvent jusqu'à paroître un trou, un vuide profond, plûtôt qu'un objèt. C'est ce qu'on observe aisément dans ces bulles colorées que les enfans font avec de l'eau & du savon. Le sel, l'eau, & l'huile qui composent les croutes de la bulle sont des matières pesantes qui se précipitent sans cesse vers le bas, en sorte que la bulle s'y épaissit beaucoup, tandis qu'elle devient fort mince par-dessus. A mesure que les élémens qui composent le dessus & les côtés de la bulle, deviennent minces & délicats, ils réfléchissent des couleurs plus vives, plus fines, & d'une douceur plus satisfaisante. Mais ils deviennent si minces vers le haut de la bulle, qu'ils laissent passer toute la lumière, & ne réfléchissent plus le moindre rayon, ce qui doit faire paroître cet endroit tout noir. Aussi la chose arrive-t-elle : il semble qu'il y ait d'assez grands trous au haut de la bulle, parce que les croutes, qui sont

LES COULEURS.

LE CIEL. encore réelles & en entier, ne réfléchissent plus de rayons, ne sont plus aperçues, & toute la bouteille créve un moment après.

Les couleurs sont donc essentiellement différentes, & en nous, & dans la lumière, & dans les corps colorés. En nous elles sont des sentimens tout différens, dont Dieu nous affecte intimement pour différencier les apparences sous lesquelles il nous présente toutes les piéces de l'univers. Dans la lumière, les couleurs sont autant de traits simples & distingués les uns des autres; mais qui, outre leur première variété, forment encore des nuances & des degrès sans fin par leurs différens mélanges. Enfin les couleurs sont très-différentes dans les corps mêmes, & outre la diversité des apparences, il y a un fondement très-réel dans les corps colores, pour dire de l'un qu'il est vraiment rouge, & de l'autre qu'il est bleu, ou aurore, puisque les petites piéces qui réfléchissent une de ces couleurs sont par l'inégalité de leur structure, de leur densité, de leur délicatesse, de leur arrangement, de leur inclinaison, fort différentes des élémens qui composent une surface d'une autre couleur. Les petites parties insensibles des surfaces de tous les corps sont autant de tamis qui sassent, pour

ainsi dire, la lumière. Les rayons qui peuvent être reçus & admis par les pores d'un tamis, peuvent être rejettés par un autre. Le blanc est un tamis très-fin, qui ne laisse rien passer. Le noir est le plus gros & qui laisse tout entrer. C'est pour cela que les étoffes blanches sont plus fraîches & plus difficiles à échauffer. C'est pour cela qu'une simple feuille de papier fort blanc, qui couvre le chapeau d'un voyageur, ou la coëffure d'un enfant qui se promène, lui épargne une chaleur trop forte en la renvoyant en l'air. C'est pour la même raison que les étoffes noires, & tous les corps noirs s'échauffent plus vîte, & se brûlent plus aisément. LES COULEURS.

Ici la physique se présente avec tous ses systêmes pour nous faire concevoir comment la substance de la lumière exécute méchaniquement toutes ces merveilles. Un systême prétend rendre raison de tout, en composant les ballons de la lumière de parcelles d'inégale grosseur, en sorte que les plus grosses feront le rouge, les plus minces feront le violèt : & pour appuyer ce soupçon, on a recours à la violence du rouge qui fatigue la vûe, tandis que le violèt l'ébranle foiblement. Un autre systême prétendra se mieux tirer d'affaire, en donnant ou aux ballons, ou aux

parcelles des ballons, différens degrés de vîtesse. Un autre craignant d'altérer par ces inégalités l'équilibre essentiel au fluide aura recours à une diversité de figures dans les parcelles de la lumière, & dans les pores des surfaces qui en sont frappées. On en peut imaginer bien d'autres. Il est bon de les écouter tous, & de ne s'entêter d'aucun, non-seulement parce qu'il n'y a point d'explication qui satisfasse à tout ce qui se voit dans la nature, mais encore parce que nous ne sommes point sûrs que le méchanisme, qui nous paroît le plus probable, soit justement celui dont Dieu s'est servi. Mais le profit que nous pouvons faire de ces petits systêmes, inventés par les hommes, c'est que quand il n'y auroit dans la lumière que cet artifice que nous essayons d'y concevoir, & assurément l'artifice que nous imaginons est bien inférieur à la réalité; cependant il demeure toûjours vrai qu'il n'y a dans la lumière aucun globule, aucune parcelle qui n'ait reçu sa taille, son poids, son degré de vîtesse, sa place, & sa route. Quelque systême & arrangement que nous soyons tentés d'embrasser, dans l'un comme dans l'autre, il est évident par la régularité des effets, que toutes ces parcelles de lumière ont reçu des ordres

qui leur ſont particuliers, & qu'elles exécutent fidellement. Elles marchent de compagnie, mais chacune en ſon rang. L'une n'anticipe point ſur les droits de l'autre. Il eſt des cas où elles doivent marcher ſans diſtinction & entrer pêle-mêle. Il en eſt d'autres où le pas eſt réglé entre-elles. Si elles marchent ſéparément, alors, en entrant, le rouge paſſe toûjours le premier, l'orangé & les autres entrent à leur tour, mais de côté en s'écartant. Le violèt prend toûjours le dernier rang. L'ordre des retours n'eſt pas moins réglé. Quand ces couleurs tombent ſur une ſurface qui peut les admettre toutes; mais que l'obliquité ſous laquelle elles tombent commence à être grande, le violèt réjaillit le premier & n'y paſſe plus. L'indigo le ſuit, les autres de même à meſure que l'obliquité augmente. Le rouge continue ſa route plus long-tems, & ne ſe réfléchit que le dernier.

LES COULEURS.

On comprend par tout ce qui vient d'être obſervé, que Dieu, qui ſeul a pu tailler la forme extérieure & ſenſible de tous les corps organiſés, a encore pris ſoin dans un détail vraiment immenſe de régler la forme, l'épaiſſeur, & l'ordre des plus petits élémens dont leurs maſſes ſont compoſées: afin que la taille & les inter-

Le Ciel. stices de ces petits élémens fussent dans une juste proportion avec la petitesse énorme des parcelles de la lumière, & que les parcelles de la lumière, étant elles-mêmes de sept espéces, pussent tantôt réjaillir sur ces petits élémens, tantôt en traverser les interstices, & produire ainsi des effets toûjours nouveaux & toûjours réguliers.

De ce bel ordre qui a été mis dans les sensations que notre ame éprouve; de celui que nous venons d'admirer dans la structure des rayons de la lumière; enfin de celui que nous ne pouvons refuser de reconnoître dans les plus petits élémens qui composent les corps; de ces trois ordres, dis-je, établis l'un pour l'autre, & inutiles l'un sans l'autre, résultent la vûe & l'usage de la nature. En faveur de qui tant de précautions ont-elles été prises?



L'OMBRE.

DIXIÈME ENTRETIEN.

TOus les corps exposés aux regards du soleil en reçoivent la lumière & leur couleur. Mais à la suite de ces corps, nous voyons encore une ombre qui en est inséparable, & qui peut à son tour mériter nos réfléxions. L'ombre n'est pas un néant comme les ténébres. C'est une lumière diminuée : c'est un affoiblissement plus ou moins grand de la lumière réfléchie de dessus les corps, dans un lieu où le soleil ne peut porter la sienne directement. Des loix invariables, & aussi anciennes que le monde, font réjaillir cette lumière d'un corps sur un autre, & de celui-ci successivement sur un troisième, puis en continuant sur d'autres, comme par autant de cascades ; mais toûjours avec de nouvelles dégradations d'une chûte à l'autre. Sans le secours de ces sages loix, tout ce qui n'est pas immédiatement & sans obstacle sous le soleil, seroit dans une nuit totale. Tandis que le soleil réjouit les yeux de ceux qui sont dans la cour d'un bâti-

Le Ciel. ment, ceux qui voudroient en visiter les dedans, ou les dehors opposés, s'y trouveroient tout d'un coup dans la plus noire obscurité : & le passage du côté des objets qui est éclairé, à celui que le soleil ne voit pas, seroit dans toute la nature comme le passage des dehors de la terre à l'intérieur des caves & des antres. Mais par un effèt des ressorts puissans que Dieu fait jouer dans chaque parcelle de cette substance légère, elle pousse tous les corps sur lesquels elle arrive & en est repoussée, tant par son ressort que par la résistance qu'elle y éprouve : elle bondit de dessus les corps qu'elle a frappés & rendu brillants par son impression directe : elle est portée de ceux-là sur ceux des environs ; & quoiqu'elle passe ainsi des uns aux autres avec une perte toûjours nouvelle, elle nous montre ceux-mêmes qui n'étoient point tournés vers le soleil. Elle parvient de surface en surface, & de détour en détour jusqu'aux endroits les plus reculés, & quand elle ne peut plus nous y procurer la vûe distincte des objets, elle nous les montre encore confusément : elle nous épargne au moins les chûtes, & nous avertit de tous les dangers.

Ce que toute la masse de la lumière fait en grand dans la nature après le coucher du soleil, en se changeant en crépuscule,

chaque rayon de lumière le fait à chaque instant, en se convertissant en ombre par ses divers réjaillissemens. Toute portion de lumière qui nous a déja servi, au lieu d'interrompre tout d'un coup ses services, les prolonge & les varie, même en s'affoiblissant. Ces différens degrés de force réglent nos démarches, & se conforment à nos besoins. La grande beauté & le vif éclat de la lumière pure, nous déterminent à tourner nos appartemens vers le soleil, d'où nous vient la vie & la santé. Le côté le plus sombre servira à mettre en réserve ce qui redoute la chaleur ou le grand jour. L'ombre nous aide à juger de la situation des objets, comme à en sentir mieux les distances. Elle sert à différencier les choses semblables. En ôtant à une même couleur la vivacité qu'elle avoit au grand jour, elle semble en faire deux couleurs différentes. L'écarlate semble changer de nature en passant dans l'ombre : elle changera encore en passant dans une ombre plus forte. Tous les corps, même ceux qui ont les couleurs les plus claires se rembrunissent à mesure qu'ils se détournent des traits du soleil & des premiers reflets de la lumière, ce qui mèt par-tout des différences utiles. Car en relevant ou détachant un objèt par le secours d'un fond ou d'un voisinage plus

L'OMBRE.

LE CIEL. ou moins brun, elle embellit, elle caractérise, & démêle à nos yeux, ce que l'éloignement, ou l'uniformité de la couleur auroit confondu.

L'ombre dans la peinture.

C'est l'étude de ce mélange & de ces diminutions graduelles de la lumière & des ombres, qui fait une des plus riches parties de la peinture. En vain le peintre sait-il composer un sujèt, bien placer ses figures & dessiner le tout correctement, s'il ne sait pas par les affoiblissemens & par les justes degrés du clair & de l'obscur, rapprocher certains objets, en reculer d'autres, & leur donner à tous du contour, des distances, de la fuite, un air de vérité & de vie. Les dessinateurs n'employent pour exprimer leurs pensées que quelques ombres plus foibles ou plus fortes. Les graveurs pour multiplier les copies des plus riches tableaux, ne mettent point d'autre couleur en œuvre que le blanc de leur papier, qu'ils convertissent en tant d'objets qu'ils veulent, par les masses & par les degrés d'ombre qu'ils y jettent. Ou bien tout au contraire, ils sillonnent de gros traits tout leur cuivre, en sorte que le papier qu'on appliqueroit sur cette planche noircie ne présenteroit après l'impression qu'une ombre uniforme, ou une noirceur universelle. Ils effacent ensuite sur ce cuivre plus ou

Dans la gravûre.

Gravûre en manière noire.

moins de ces traits. Les points d'ombre affoiblis deviennent autant de points de l'objèt; & plus ces points d'ombre ſont applanis & bien effacés, plus les objets deviennent forts & relevés. L'OMBRE.

Fraîcheur de l'ombre.

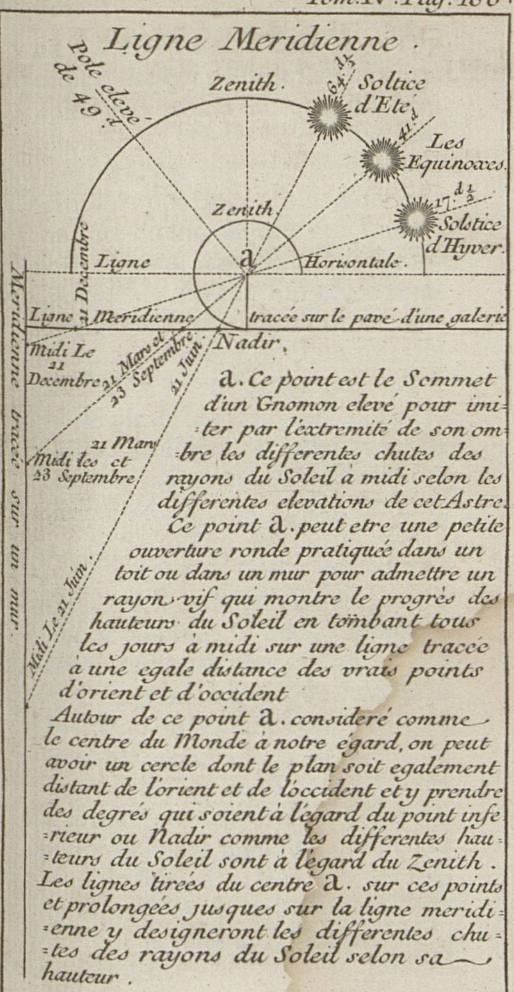
Outre l'important ſervice d'une plus grande netteté dans le grand tableau de la nature, l'ombre apporte par-tout avec elle un autre avantage bien conſidérable: je veux dire la fraîcheur. Celle-ci eſt au froid ce que l'ombre eſt aux ténébres. Le froid n'eſt que l'abſence de la chaleur, comme les ténébres ne ſont que la privation de la lumière: & de même que l'ombre ne nous ôte pas l'uſage du jour, la fraîcheur dont elle eſt accompagnée ne nous ôte pas l'uſage d'une chaleur douce & modérée.

Aux approches de l'été, & à meſure que la fraîcheur devient néceſſaire, Dieu étend & épaiſſit les ombres qui nous la procurent. Il fortifie les feuillages & prépare des abris commodes, ſous leſquels les troupeaux languiſſants ſe dérobent aux coups du ſoleil. L'homme y vient réparer ſon épuiſement: il y goûte le frais ſans être dans l'obſcurité. Il y continue ſon travail ſans être privé de la vûe de la nature. Quand le retour de l'hyver le ramènera auprès de ſon foyer, les feuillages ſeront

LE CIEL. alors des voiles devenu inutiles : c'eſt auſſi le tems où ils tombent : mais l'homme les verra renaître avec ſon beſoin.

La gnomonique.

Cette ombre naturellement ſi utile le devient encore plus par l'induſtrie de l'homme, & par l'attention qu'il a donnée aux differens uſages auxquels elle étoit propre. La voyant ſuivre exactement toutes les ſituations du ſoleil ; ou plûtôt obſervant que les mouvemens de l'ombre ſont les mêmes que ceux des rayons qui parviendroient juſqu'à terre, s'ils n'étoient interrompus ; il s'inſtruit de la marche du ſoleil par la marche de l'ombre. Il fait tomber ou reçoit l'ombre d'une pyramide, d'un ſtyle, ou d'une colonne, ſur des lignes & ſur des points, où elle lui montre tout d'un coup & ſans effort de ſa part, l'heure, l'élévation du ſoleil ſur l'horiſon, & juſqu'au point précis du ſigne céleſte ſous lequel il ſe trouve actuellement. La raiſon de cette pratique eſt facile à concevoir. Imaginez-vous dans le ciel un point qui réponde à notre tête, & que nous appellerons Zénith, avec les Arabes, qui, après les Grecs, ont été nos maîtres dans l'aſtronomie, & en ont fixé le langage. Elevons une pyramide ou un ſimple piquet poſé bien à plomb, & prolongeons-le par la penſée en l'uniſſant au zénith par une ligne



Bourgoin Sculp.

perpendiculaire qui passe de l'un à l'autre. L'OMBRE.
Si le soleil parvenoit à notre zénith, son rayon tomberoit le long de cette perpendiculaire sur la pyramide, & la pointe de celle-ci ne lui opposant pas plus d'obstacle vers un côté du monde que vers l'autre, elle ne feroit point d'ombre. Mais si le soleil s'éloigne du zénith, son rayon tombant obliquement sur le haut de la pyramide, le point d'ombre qu'elle tracera de son sommèt sur la terre sera à proportion éloigné du pié de la pyramide, comme le soleil le sera du zénith, & la longueur de l'ombre pourra être appellée la distance du soleil au zénith pour ce jour-là. Si la longueur de l'ombre varie d'un jour à l'autre au moment de la plus grande élévation du soleil en son midi, on pourra compter de combien le soleil s'approche ou s'écarte du zénith dans la durée d'une année. Cette ombre le 21. de Juin est la plus courte qu'on la puisse éprouver, & le 22. Décembre la plus longue qu'elle puisse être dans toute l'année. Tous ces points d'ombre fidélement observés & marqués, seront donc l'image fidéle des différentes situations du soleil dans le ciel, & les inégalités successives de cette ombre vous exprimeront la suite & les bornes de la course du soleil.

Cadrans solaires, Méridienne.

Au lieu de l'ombre, on peut employer au travers de l'ombre un rayon vif, qui vienne de son extrémité blanchir & designer parmi des points & des lignes tracées sur terre ou ailleurs, l'endroit qui a rapport au progrès du jour, ou du mois qui s'écoule. On pratique une petite ouverture ronde ou à la voute ou à la muraille qui fait ombre du côté du midi à un pavé ou à un parquèt. On étend sur ce pavé, plûtôt que sur un parquèt que la sécheresse & l'humidité tourmentent, une lame de marbre ou de cuivre qui dirige ses deux extrémités vers les deux poles. On nomme cette ligne Méridienne, parce qu'elle embrasse nécessairement tous les points sur lesquels tombera le rayon du soleil chaque jour de l'année, au moment que cet astre est également distant de son lever & de son coucher. Et comme il s'éléve & s'abbaisse différemment dans le ciel selon les saisons, le point du midi, quoique toûjours reçu sur cette lame, y arrive plus haut & plus bas selon la situation du soleil. Cette diversité y est exprimée par autant de marques qui vous distinguent précisément les solstices, les équinoxes, & les éloignemens journaliers du soleil, depuis l'équateur jusqu'à l'un ou l'autre des tropiques dans lesquels sa course est renfermée.

Telle eſt cette célébre ligne qu'Egnatio Dante, Dominicain, traça en 1575. dans l'Egliſe de S. Petrone de Boulogne pour marquer principalement les points des ſolſtices & des équinoxes, dont l'inobſervation avoit troublé l'ordre des fêtes. Cette ligne a été placée ailleurs dans la même Egliſe, & infiniment perfectionnée par le grand Caſſini. L'OMBRE.

Telle eſt la Méridienne tracée à l'Obſervatoire. Telles ſont celles que les particuliers ſont à préſent dans l'uſage de ſe donner dans leurs cabinets, ou ailleurs, pour gouverner plus régulièrement leurs pendules.

Chambre obſcure.

On fait de l'ombre, ou plûtôt de la lumiére environnée d'épaiſſes ombres, un uſage tout différent. On poſe ſur une table une eſpéce de chambrette ou de tente ſoûtenue par un aſſemblage de tringles, & exactement fermée avec de fortes étoffes. Cette tente qu'on allonge pour l'ordinaire en forme de pyramide, eſt terminée par un grand verre en forme de lentille, au deſſus duquel s'élévent deux petits montans deſtinés à ſoûtenir & à incliner à volonté un miroir plane. Les rayons des objets viennent de tous côtés ſur ce miroir, d'où ils ſont par la juſte ſituation qu'on lui a

LE CIEL. donnée*, réfléchis ſur le verre lenticulaire placé horiſontalement au haut de la chambrette. Ce verre plus épais vers le milieu que vers les bords, rompt & raproche tous ces rayons, en ſorte qu'ils peignent en petit l'image des objets ſur le bas de la chambre où l'on étend un linge ou un papier blanc pour leur donner plus de force. En tournant le dos aux objets, & en mettant la tête ſous le rideau de devant, de manière que le jour n'entre cependant par aucun endroit dans la tente, les objets de dehors s'y voient peints avec toutes leurs couleurs: il n'eſt point poſſible de voir une perſpective plus exacte. C'eſt la nature même.

Cette jolie invention va plus loin que l'amuſement. On peut s'exercer utilement à tracer ſur le papier les lignes qui terminent les objets. On peut placer à la diſtance convenable une perſonne à qui l'on faſſe prendre une ſituation de corps, un air de tête, & telle autre attitude dont on a beſoin. Et non-ſeulement il eſt aiſé de s'exer-

* L'inclinaiſon du miroir forme un angle de 45 degrés avec la lentille poſée horiſontalement. Les rayons qui tombent parallelement à l'horiſon ſur le miroir, y forment un angle de 45 degrés, & ſont réfléchis par un angle égal. Or ces deux angles qui valent enſemble 90 degrés, & celui qui eſt compris entre deux, ſont équivalens à deux droits. L'angle compris entr'eux eſt donc droit; ou formé par deux lignes, dont l'une eſt perpendiculaire à l'autre. Les rayons réfléchis tombent donc preſque perpendiculairement ſur la lentille.

L'OMBRE.

cet par ce moyen dans ce que le deſſein a de plus difficile, mais on pourra, en très-peu de tems, prendre le profil & la vûe d'un château, d'un payſage, d'une grande ville avec ſes tours & ſes clochers. Par ce moyen vous êtes ſûr de la vérité des figures & des ſituations. Vous prenez enſuite le loiſir néceſſaire pour ombrer chaque piéce ſelon le degré de force qui lui convient, ou pour colorer le tout, ſans perdre de vûe l'original que vous copiez. On trouve ainſi dans la nature le plus ſavant & le plus commode de tous les maîtres.

Il eſt aiſé de faire de l'ombre un autre uſage, moins amuſant à la vérité, mais quelquefois plus néceſſaire. Vous voulez ſavoir ſans peine & ſans machine, la hauteur d'un arbre, d'un bâtiment, d'un clocher, ou d'une montagne. L'ombre de ces objets vous dira ſur le champ ce qu'il en eſt, pourvû que vous ne faſſiez pas cette opération auſſi-tôt le lever du ſoleil, ou immédiatement avant ſon coucher; parce que l'ombre alors ſe racourcit ou s'allonge ſi vîte, qu'il y auroit du mécompte d'un moment à l'autre.

Connoître la hauteur d'une tour par ſon ombre.

Enfoncez en terre un piquèt en le tenant droit & parfaitement à plomb. Meſurez-en l'ombre : elle eſt ou plus grande que le piquèt, ou plus courte, ou égale,

Il en ſera de l'ombre de la tour, comparée à la hauteur de cette tour, comme de l'ombre du piquèt comparée à la hauteur du piquèt. Meſurez la longueur de l'ombre de la tour : je ſuppoſe que vous la trouviez de douze toiſes. Après avoir de même meſuré l'ombre du piquèt, partagez cette dernière longueur en douze parties égales, que nous nommerons des pouces ou de telle manière qu'il vous plaira. En appliquant cette meſure au piquèt, il ſe trouve, par exemple, qu'il n'a que dix pouces, ou dix de ces parties égales : l'ombre du piquèt, cela étant, excéde le piquèt de deux pouces. L'ombre de la tour excéde donc auſſi de deux toiſes la hauteur de la tour : & vous ſavez, à n'en pouvoir douter, que la tour eſt de dix toiſes. Si au contraire l'ombre de la tour ne ſe trouve que de huit toiſes, & que le piquèt excéde de deux pouces ſon ombre, que vous aurez partagée en huit, il ſuit de-là que la tour eſt plus haute de deux toiſes que ſon ombre n'eſt longue. Elle a donc dix toiſes de hauteur. Enfin ſi le piquèt eſt égal à ſon ombre, & que l'ombre de la tour, promptement meſurée, ſe trouve avoir dix toiſes, vous pouvez, ſans autre calcul, être ſûr que la tour & ſon ombre ſont égales ; & que ſa hauteur eſt de dix toiſes.

Cette

Cette comparaiſon de la hauteur déterminée d'une pyramide ou de tout autre gnomon *, avec ſon ombre, fournit un excellent moyen pour fixer certains points de géographie. Par exemple, ſi nous ſavons ſur des mémoires fidéles le rapport qu'il y a à Pékin entre une tour de cent piés de haut & ſon ombre le jour du ſolſtice d'été; & que nous trouvions un autre rapport à Paris entre une éguille de cent piés & ſon ombre, nous voyons par la différence de l'un à l'autre de combien Pékin eſt plus près que nous des lignes qui bornent la courſe du ſoleil. Car plus un lieu ſe trouve proche de la chûte perpendiculaire des rayons du ſoleil du midi, plus auſſi l'ombre des tours y devient-elle courte. On peut donc juger de combien deux villes ſont plus voiſines l'une que l'autre du point du ſolſtice par l'inégalité des ombres de deux tours d'une égale hauteur ſous le ſoleil du midi d'un certain jour. L'OMBRE.

Quoique l'adreſſe de l'homme entre pour quelque choſe dans ces différentes opérations; elle ne conſiſte qu'à obſerver les mouvemens de la lumière, & qu'à faire valoir les ſecours que la lumière nous offre. Le fluide où toutes ces lignes &

* Eguille haute & plantée pour faire connoître quelque choſe par ſon ombre.

 toutes ces directions ſubſiſtent, nous touche immédiatement : mais la ſource des ébranlemens réguliers qui s'y opèrent ſans ceſſe en notre faveur, eſt à trente-trois millions de lieues loin de nous.

LE LIEU ET LES SERVICES DU FEU.

ONZIÈME ENTRETIEN.

PAr la manière dont Dieu a conſtruit & placé le ſoleil, il en a fait le centre de la diſpenſation du jour & des couleurs qui doivent rendre le monde viſible : mais ſa profonde ſageſſe, qui ſe plaît à tirer une multitude de grands effets d'un ſeul & même inſtrument, a encore deſtiné l'activité de ce globe merveilleux à diſtribuer ſur toute la terre la juſte quantité de chaleur, qui y fait vivre l'homme, les animaux & les plantes. Il eſt vrai que la chaleur ne peut rien créer. Les corps organiſés ne lui doivent pas leur ſtructure, & les élémens qui nouriſſent & agrandiſſent ces corps organiſés ont auſſi leur

nature propre indépendamment de la chaleur. Mais c'est avec raison que cette chaleur se nomme vivifiante, puisque Dieu l'a préparée pour mettre les élémens en action, & pour donner aux corps organisés leurs développemens, leurs accroissemens, & leur perfection. C'est cette chaleur qui fait naître les vents en dilatant l'air. C'est elle qui, en élevant l'eau, porte par-tout les rafraîchissemens & l'abondance. C'est elle qui fait désirer à l'homme la jouissance du soleil, puisque c'est par elle qu'il leur assure non-seulement les beaux jours, mais même la respiration & la vie. Nous sentons tous sans raisonnemens & sans recherches les rapports secrets qui se trouvent entre la chaleur du soleil & notre vie. Nous n'estimons nos demeures, qu'autant qu'elles ont l'aspect de cet astre. On se défie de celles qui n'en reçoivent que des regards détournés. Quand elles en sont entièrement privées, nous les comparons à des tombeaux : & c'est parce que le soleil échauffe tout ce qu'il éclaire, que nous l'appellons l'ame de la nature.

LES SERVICES DU FEU.

Mais ne prenons pas de lui une idée plus avantageuse que la vérité ne le permèt, & gardons-nous de tomber dans la méprise des peuples & des philosophes,

 qui l'ont honoré comme le pere du feu & de la lumière. Dans le plus grand éloignement du soleil, & dans la nuit la plus noire, nous avons encore l'usage du feu à notre commandement. Il peut donc y avoir au moins une sorte de feu que nous ne recevions pas toûjours de lui au moment que nous nous en servons : & peut-être en sera-t-il du feu ou de la chaleur que nous éprouvons à la présence du soleil, comme de la lumière même.

Nous avons remarqué que la lumière n'étoit pas un écoulement de la substance du soleil ; qu'elle étoit avant lui, & hors de lui ; qu'elle étoit aussi réellement autour de nous durant la nuit, où la moindre étincelle de feu nous la rendoit sensible, qu'en plein jour quand le soleil la chassoit violemment sur nous ; en un mot que le soleil, non plus que l'étincelle, n'étoit que le moteur de la lumière. Ainsi quand la lumière seroit elle-même un feu véritable, le soleil qui la pousse vers nous, ne seroit au plus qu'un magnifique instrument, destiné à communiquer au loin l'usage du feu par l'universalité de l'impression qu'il donne à la lumière : & il faudra toûjours remonter plus haut que le soleil pour trouver le principe de cette action immense, & l'origine de ce bel ordre.

Mais l'intention qui a construit ces ressorts & la main qui les gouverne, vous deviendront plus sensibles : vous serez même nécessairement frappé des précautions qui assurent la durée de nos jours, si je vous fais voir qu'outre la lumière qui remplit l'univers, Dieu a placé auprès de nous, & uniquement pour nous, tant dans les plus basses couches de l'air, que dans les premières croutes de notre terre un élément plein de force & d'agilité, que nous appellerons le feu terrestre; que c'est ce feu qui fait le soûtien perpétuel de notre vie; qu'il ne doit son être ni au soleil, ni à la lumière; & que ce qu'il tient du soleil se réduit à l'impulsion tantôt plus foible, tantôt plus forte qu'il en reçoit par le moyen du fluide de la lumière qui s'étend depuis l'un jusqu'à l'autre. LES SERVICES DU FEU.

Pour éviter toute dispute, j'accorderai, à qui le voudra, que la lumière est un feu réel; & qu'à proportion de son activité ou de l'impulsion qu'elle a reçue, elle peut aussi bien brûler que luire. Vous pouvez l'appeller le feu céleste, si c'est par elle-même, & non par le moyen de notre feu qu'elle brûle. Mais il me paroît évident qu'il y a un feu terrestre très-voisin de nous; qu'il entre en plus ou moins grande quantité dans la composition des corps

 terreſtres ; qu'il eſt diſperſé dans la maſſe de l'air, & ſur-tout de l'air inférieur; qu'il n'eſt pas aperçu dans les corps terreſtres, tant qu'il y eſt engagé & captif; qu'on ne le voit point dans l'air, tant qu'il y eſt en équilibre, & également diſtribué; mais qu'il éclate, quand on l'agite, quand on l'en détache, quand on le reſſerre; & qu'enfin bien loin d'être la lumière, il a la ſingulière propriété d'être chaſſé par la lumière quand elle eſt ebranlée, & de faire à ſon tour briller la lumière en la repouſſant. J'employerai plûtôt des faits, que des raiſonnemens pour vous convaincre de ces moyens tout particuliers par leſquels Dieu conſerve le genre humain, & où nous trouvons les preuves touchantes d'une bonne volonté qui n'a pu avoir d'autre objèt que nous.

1°. On peut éprouver une chaleur fort agréable dans une place très-obſcure, & on peut introduire une très-grande lumière par les vîtres d'une place où le froid eſt exceſſif.

2°. Le feu qui ſort d'un poële agit ſenſiblement ſur nous, ſans faire la moindre impreſſion ſur l'œil qui eſt ſi facile à émouvoir, parce que ce feu, quoiqu'abondant, eſt fort diſperſé, également diſtribué, & qu'il ne peut pouſſer la lumière

sur nos yeux, que quand il est troublé, resserré, & accéléré. Au contraire la lumière réfléchie par le corps de la lune, fait une forte impression sur l'œil, sans cependant avoir la moindre chaleur. Voilà donc un feu très-abondant sans lumière, & une lumière très-vive sans chaleur.

LES SERVICES DU FEU.

3°. Mais il est aisé de désunir encore mieux le feu terrestre & la lumière. Plaçons-nous sur le sommèt des Alpes, ou sur le Pic de Teyde dans l'île de Ténériffe, presque à l'entrée de la Zone Torride, ou plûtôt encore sur le sommèt des Cordilières au Pérou, c'est-à-dire, au cœur de la même Zone, & sur les plus hautes montagnes de l'univers. Vous vous imaginez qu'en montant, & en approchant de plus en plus du soleil, vous allez éprouver une plus grande chaleur. Ne vous y exposez pas vétu à la légère. Vous n'y serez pas sans risque avec les meilleures fourures : je vous en avertis. Plus vous monterez, plus le froid vous paroîtra perçant. L'air du Pic sous le vint-huitième degré de distance de l'équateur, est plus rude, quoique sans vent, & au mois d'Août, que l'air de Londres sous le cinquante-deuxième, & dans les gelées les plus âpres qu'on y ait éprouvées. Ce fait qui est attesté par des garans dignes

LE CIEL. de ſoi *, commence à vous faire entrevoir ſi le corps du feu vient d'en haut, ou s'il réſide en bas. Mais comme vous pourriez croire que la réfléxion des plaines fait la force de la lumière ; au lieu d'une montagne terminée en pointe, choiſiſſons les Cordilières du Pérou. Ne vous les figurez pas toutes comme autant de pyramides irrégulières. On y trouve au contraire des plaines très-ſpacieuſes de pluſieurs centaines de lieues ; & qui étant plus élevées que la région des nuages, & des vapeurs terreſtres, ſont éclairées d'une lumière pure, & qui doit être fort agiſſante, puiſqu'elle y tombe tous les jours preſqu'à plomb. Point de vent qui l'affoibliſſe : point de brouillards qui l'émouſſent : rien de ſi vif que la réfléxion de cette lumière. Cependant elle y eſt ſans chaleur. Elle ne peut faire fondre les néges qui ſont plus bas ſur les pentes, ni aider la production d'aucune plante. Le voyageur ne riſque ce dangereux paſſage qu'en ſe couvrant comme dans le Nord. Quelquefois il rencontre en frémiſſant des hommes & des

* The air was as cold as i have Known it in England, in the sharpeſt froſt, i was ever in. (L'air du ſommèt du Pic, au mois d'Août, étoit auſſi froid que je l'aye jamais éprouvé en Angleterre dans les plus âpres gelées.) *Tiré de la Relation du voyage fait au ſommèt du Pic, par M. J. Edens.* Philoſophical tranſactions abridg'd, tom. 5. ii. pag. 147.

chevaux morts de froid qui demeurent roides & inaltérables pendant plusieurs années dans des lieux inaccessibles à la chaleur, à la pluye, & aux insectes.

LES SERVICES DU FEU.

Si la lumière étoit la même chose que notre feu, le chaud devroit toûjours croître comme la lumière lorsqu'elle n'est traversée ni par le vent, ni par les nuages. Voilà cependant une lumière extrêmement brillante & parfaitement réfléchie, qui ne donne que peu ou point de chaleur. Je suis donc autorisé de plus en plus à penser que si la lumière que nous recevons si obliquement dans nos climats y est accompagnée de grandes chaleurs, c'est parce qu'elle pousse vers nous un feu qu'elle y trouve, & qui n'est pas aussi abondant dans les lieux élevés.

4°. En effèt à mesure que je descends de ces froides montages, & on l'éprouve même en descendant des Alpes & de l'Appennin, je respire un air plus doux. J'arrive en des lieux où le pié des néges commence à se fondre, tandis que le haut demeure impénétrable à la lumière quelque éblouissante qu'elle y soit. Plus bas j'apperçois quelque verdure, & la fertilité augmente comme l'impression de la chaleur. Je traverse bientôt après des herbages, & des bois. Je me trouve enfin,

LE CIEL. quoique peu après le lever du ſoleil, contraint de me délivrer du poids de mes habits qui m'accable, au lieu qu'ils me garantiſſoient à peine du froid aigu des hauteurs. Le changement que j'éprouve à meſure que je m'approche de la plaine eſt donc dans le feu même, & non dans la lumière. Auparavant le feu m'abandonnoit à meſure que je m'éloignois des lieux bas, & tout m'invite à reconnoître qu'il y ſéjourne.

5°. Mon premier ſoupçon ſe fortifie par d'autres expériences. Un charbon de feu qui étant préſenté au foyer d'un miroir concave ſphérique, darde ſa chaleur par des rayons paralleles ſur un autre miroir placé à quarante ou même cinquante pas de diſtance, y en envoye aſſez pour brûler par un feu réfléchi quelques matières combuſtibles, au foyer de ce dernier concave : au lieu que la lumière de la lune fortifiée par la réunion, & donnant au foyer un éclat que Meſſieurs de l'Académie jugent cinq cent fois ſupérieur au clair de la pleine lune, n'y échauffe rien, n'y ébranle pas le moins du monde la liqueur du thermométre, que l'approche ſeule de la main ſeroit capable de faire monter. Un aſſez petit feu montre donc plus de force pour brûler que n'en montre une aſſez

grande lumière, & peut-être la lumière ne brûle-t-elle pas par elle même, mais par l'intervention du feu qu'elle chasse quand elle est parvenue à un certain degré d'activité, ou lorsqu'étant pliée dans la convéxité d'un verre, elle réunit tous ses traits en un seul point; & y accélère fortement le feu qu'elle y rencontre, parce qu'il réside dans l'air.

LES SERVICES DU FEU.

Ne dégradons pas la lumière. Laissons-la jouir de la réputation qu'elle a de pouvoir échauffer & brûler à proportion de sa force. Quelque douteuse que cette prérogative devienne par les expériences précédentes, il nous suffit d'établir qu'il y a un feu terrestre, au milieu duquel nous vivons, qui se fait sentir quand la lumière du soleil le comprime & le pousse sur nous, & qui fait briller la lumière au milieu des ombres quand il est violemment porté contre elle.

6°. La lumière passe sans obstacle au travers du cristal, du verre, & des pierreries: mais la plûpart de ces matières transparentes cessent de l'être au moment que le feu les pénétre ou les fait rougir. Et ce feu est si peu la lumière, qu'il la réfléchit alors, & la chasse en entier, sans lui livrer presque aucun passage.

7°. La lumière du soleil qui brille avec

LE CIEL. peu de chaleur au cœur même de l'été sur les montagnes, où elle trouve moins de feu à comprimer, précipite si rapidement sur nous celui qu'elle rencontre en plus grande quantité dans l'air inférieur, qu'elle mèt ce feu en furie, & nous fait éprouver des chaleurs étouffantes, même lorsqu'elle n'agit plus sur l'horison & que la nuit est venue. Si la lumière étoit le feu, nous aurions des chaleurs extrêmes avant le solstice, tout comme après; & en Mai comme en Juillèt. Sur la fin de ces mois la lumière est également vive & agissante. Celle de neuf heures du matin est la même que celle de trois heures après midi. Mais la première ne fait que commencer à accélérer le feu; au lieu que ce feu violemment agité, conserve encore sa furie longtems après la retraite de la seconde. La lumière irrite donc le feu, & n'est pas la même chose que lui.

8°. Ce qui nous les fait confondre, c'est l'habitude de les voir presque toûjours marcher de compagnie. Et nous demeurons sur-tout portés à croire qu'un trait de lumière est de lui-même un trait de feu, quand nous le voyons passer au travers d'une forte loupe, ou se réfléchit sur un miroir concave, & brûler ou calciner ce qu'on présente au point de réunion,

Mais la lumière n'est peut-être pas plus brûlante par elle-même en ce point qu'en aucun autre : son activité & tous ses chocs sont, il est vrai, réunis en ce point. Elle accélère prodigieusement le peu de feu qu'elle y rencontre, & qu'elle retient comme en captivité. Elle mèt en fureur celui qu'elle y trouve : mais elle ne l'y apporte pas : ou si elle l'y précipite de divers points, on n'en est pas plus en droit de le confondre avec elle.

LES SERVICES DU FEU.

9°. Autant nous avons trouvé de preuves qui font voir que la lumière est dispersée par tout l'univers, & qu'elle est présente par-tout, lors même qu'elle est tranquille & en apparence sans action ; autant se présente-t-il de preuves presque palpables pour nous montrer que le feu a été placé pour notre service, non au-dessus de l'air, comme l'a cru Aristote ; non dans la lumière, comme nous nous le figurons sur des apparences équivoques ; mais dans la région de l'air la plus basse, dans le voisinage de la terre, & dans la terre même jusqu'à une certaine profondeur.

Ne craignez pas que cet élément précieux, le vrai soûtien de la vie de nos corps, s'il n'est cette vie même, se trouve gèné dans ses fonctions pour avoir été logé dans l'air grossier, dans l'eau, & dans

LE CIEL. la terre. Je ne ſai pas comment ces élémens ſont faits. Mais ce qui frappe tous les yeux attentifs, c'eſt que la ſtructure & l'artifice en ſont tels qu'ils produiſent les plus beaux effets par leur union, & que ſouvent l'un ne peut rien ſans le ſecours de l'autre. La lumière augmentée accélère le mouvement du feu. Le feu amaſſé dilate l'air: l'air élargit, ſouléve l'eau, l'huile, & le ſel. Tous ces élémens mélangés roulent dans l'atmoſphère, d'où ils ſe répandent ſur la terre, & la comblent de biens. Vous voyez d'un coup d'œil les ſuites de ce ſage mélange.

Tout impénétrable qu'il eſt à notre intelligence, il eſt démontré par le fait, & c'eſt en particulier une vérité de fait, que l'élément du feu réſide dans l'air que nous reſpirons, dans l'eau que nous bûvons, & dans la terre qui nous nourit. L'air que le feu abandonne, en s'éloignant de la terre, devient intolérable. L'eau que le feu ne ſoûtient plus refuſe de couler pour nous & devient dure comme une pierre en ſe glaçant. La terre dépourvûe de feu eſt une maſſe lourde, ſans action, & ſans utilité.

Le feu loge dans les entrailles de la terre, au moins juſqu'à une certaine profondeur. Il s'en échappe par les crévaſſes des volcans. L'eau l'entraîne avec le ſoufre

bien loin des mines de fer. Il s'en détache, & on le voit sortir avec la bourbe des bains chauds. Il n'est pas moins réel, malgré son action apparente dans les sillons des soufres, dans les graisses, dans les bois, & dans tout ce qui végéte. Le choc décéle le feu qui réside jusques dans les cailloux, ou du moins le feu de l'air qui se trouve pris entre les deux pointes dures qui se froissent.

LES SERVICES DU FEU.

Le frottement des tubes de verre ou de l'essieu d'une roue, non-seulement les échauffe, en accélèrant le feu qui fait une partie de leur substance; mais même dégage des parcelles de cet élément souvent capables de tout embraser. Ces étincelles tirées ou de la pierre, ou de l'air, & violemment agitées les unes contre les autres, entre deux meules dépourvûes de grain, acquièrent une force capable de mettre en feu la charpente & les bâtimens voisins.

Il n'y a point de corps, quelque destitué de feu qu'il puisse paroître, comme le marbre & les métaux, qui ne s'échauffe dans les grands mouvemens, tant par les secousses que reçoit le feu qui y séjourne, que par la communication du feu, qui s'accélère dans l'air agité, & dans les corps environnans. Les frottemens & les se-

LE CIEL. couſſes ne ſont point le feu, mais ſervent à le dégager en ébranlant, ou en briſant les bulles d'air, & les petites loges qui le contiennent. Tous les corps peuvent être également ſecoués ou foulés, mais tous ne ſont pas pour cela également combuſtibles. Ils ſont d'autant plus promts à prendre feu, qu'ils en contiennent plus, & que ce feu, dont la vîteſſe fait la force, acquiert plus de mouvement par l'agitation.

Le feu eſt donc ſous nos piés & tout autour de nous, toûjours prêt à ſe livrer à tous nos uſages. Nous le perdons à meſure que nous nous élevons au-deſſus des plaines, où Dieu a fixé notre ſéjour, & il eſt bien agréable pour nous de voir qu'en découvrant le véritable lieu de cet élément ſi ſalutaire, nous découvrons en même tems l'intention ſi bien marquée de le mettre à notre portée, & de le tenir toûjours prêt à ſeconder tous nos déſirs.

Je crois ces preuves ſuffiſantes pour me faire renoncer au préjugé qui confond le feu commun avec la lumière; & quoique je ne comprenne la nature ni de l'un, ni de l'autre, c'eſt aſſez pour les démêler que je ſente la différence du lieu qu'ils occupent & des fonctions auxquelles ils ſont deſtinés.

Le feu & la lumière habitent autour de nous, puisque de nuit comme de jour, & sans l'aide du soleil, nous les mettons en œuvre & les trouvons toûjours au besoin. Mais la place qu'occupe le feu qui nous sert, ne s'étend pas loin de nous. La place qu'occupe la lumière s'étend au contraire jusqu'aux étoiles. L'action du feu se répand, mais à une distance très-bornée, & il cesse d'agir sensiblement pour peu qu'il se disperse. L'action de la lumière se porte au contraire à une distance presque sans bornes. Ces deux élémens étant tranquilles, & sans aucune impression du dehors, gardent entre eux une espéce d'équilibre. Ils se touchent sans se choquer. Ils sont sous nos mains & sous nos yeux sans être vûs ni sentis. Mais l'un d'eux ne sauroit être fortement ému qu'il n'ébranle l'autre, & leur pouvoir réciproque s'augmente à proportion de leur quantité, & de la force de l'impression qu'ils ont reçue. La petitesse de l'espace où le feu est accéléré, contribue encore à sa furie. Le feu d'un poële, parce qu'il se disperse en liberté & dans un vrai équilibre, ne cause ni embrasement dans les corps voisins, ni émotion dans la lumière. Au lieu qu'une pelotte de feu, qu'on nomme étincelle, se trouve si violentée

LES SERVICES DU FEU.

entre la parcelle du caillou où elle est battue, & la parcelle d'acier qui la chasse, qu'elle fond le métal, & ébranle le corps de la lumière, jusqu'à être aperçue à cent pas à la ronde. On retrouve ces parcelles d'acier fondues dans le papier sur lequel on aura battu le fusil. Le microscope qui nous en montre les figures brillantes & éfilées, nous prouve qu'elles ont été en fusion.

Ainsi le feu & la lumière sont-ils en équilibre? Leur paix assure notte repos. Le trouble de l'un vient-il à se communiquer à l'autre? ils acquièrent tous les deux une force destinée à nous procurer quelque bien, ou à nous avertir de quelque danger. La lumière augmentée empêche le feu de demeurer oisif. De-là le mouvement & la fécondité de la nature. La plus petite parcelle de feu rudement élancée hors d'un caillou, ayant assez de force par ce choc pour fondre la partie d'acier qui la détache, en a assez pour agiter fortement la lumière qui nous communique aussitôt son ébranlement. De-là les avis perpétuels qu'elle nous donne. C'est une lueur douce, quand le feu est petit. Mais c'est un éclat terrible quand le danger est grand. Elle décéle à propos toutes les démarches de cet élément redoutable. Elle

l'annonce au loin, & bien avant qu'il arrive. Elle nous mèt en garde contre les ravages qu'il peut faire : & c'est parce que le feu a une violence capable de tout perdre que la lumière a été mise à côté de lui comme une sentinelle attentive, qui prévient par une allarme salutaire les maux qu'il causeroit à l'homme. Il est vrai que l'éclair n'avertit pas à tems celui que la foudre frappe : mais au moins il avertit les autres de reconnoître la main de celui qui frappe & qui épargne.

LES SERVICES DU FEU.

Quelque obligation que nous ayons à la lumière pour les avis fidéles qu'elle nous donne, ne regardons pas le feu comme un ennemi. C'est au contraire un présent inestimable. Il ne nuit dans la main de l'homme que quand il est mal gouverné, & il ne blesse dans la main de Dieu que selon les sages vûes de sa providence.

Les services du feu sont trop ordinaires pour être ignorés. Mais il ne suffit pas de les reconnoître d'une façon vague & confuse. Suivons le feu dans le détail de ses opérations. Nous serons surpris de voir la diversité des formes qu'il prend pour nous servir, & les associations qu'il fait tour à tour pour remplir nos besoins, souvent sans se montrer lui-même.

LE CIEL. L'action du feu est tantôt aidée & accélérée, tantôt retenue & bridée par l'air, par l'eau, par l'huile, & par le sel.

L'air est de tous les élémens celui dont le feu se puisse le moins passer. L'air, il est vrai, ne donne pas l'être & la naissance au feu : mais il en aide l'action, & le fait paroître où il étoit sans être vû. Le feu entre dans la composition de tous les corps terrestres. Il en peut traverser plusieurs pores, & après y être entré il peut être transporté avec eux. Mais s'il ne paroît ni dans les corps qu'il échauffe, ni dans l'air où il séjourne, c'est parce qu'il y est dispersé dans une espéce d'équilibre & dans une quantité qui ne le rend pas suffisamment actif pour être redouté. S'il n'y luit point, s'il n'y est point aperçu, c'est parce que la lumière n'a ordre de nous le montrer que quand il est irrité & dangereux.

Il le devient ou par l'augmentation de sa quantité, ou par l'augmentation de sa vîtesse. Dès qu'il est amassé ou accéléré quelque part au point de dilater l'air environnant, & d'en troubler l'équilibre, cet air contribue à l'entretenir. Premièrement, parce qu'il retient ce feu en place, & l'empêche de s'échapper aussi vîte qu'il feroit sans l'air. Aussi voyons-nous la flam-

me d'une bougie s'affoiblir dans le récipient de la machine pneumatique à mesure qu'on pompe, & cesser de paroître en se dispersant avec facilité par la soustraction de l'air. En second lieu, l'air nourit le feu ou la flamme, parce qu'étant lui-même rempli de parcelles d'huile qui sont comme autant de loges pleines de la matière du feu, l'air fournit ainsi au feu une multitude de petits ruisseaux de même élément, qui sont entraînés vers le lieu où le feu est amassé & dans une forte agitation, à peu près comme l'eau d'une rivière ou d'un réservoir est entraînée de toute-part vers le lieu où son équilibre est troublé. Tout roule successivement vers l'ouverture de la vanne ou de la pompe, & autant s'en échappe-t-il par un seul endroit, autant en revient-il par mille. Le feu allumé, c'est-à-dre, amassé dans un endroit s'y entretient, parce qu'autant il se dissipe de cette huile qu'il a divisée ou épuisée en tout sens, & sur-tout vers le haut, autant l'air qui circule fait-il affluer de nouvelle huile vers le bas. Ainsi une circulation d'air est une vraie circulation de feu. C'est pour cela que vous voyez la flamme d'une bougie s'abbaisser toûjours vers le feu du foyer, s'il est un peu vif. C'est pour cela que si vous tenez une

LES SERVICES DU FEU.

LE CIEL. bougie allumée dans un large tuyau où l'air circule librement, elle continuera d'y brûler. Mais si vous la mettez dans un tuyau qu'elle remplisse exactement, le feu qui s'échappe par le haut poussera l'air. Celui-ci en refluant viendra donner sur les côtés & sur le bas du tuyau ou trouvant tout fermé, il n'apportera plus d'entretien à la flamme, qui se dissipera aussitôt. C'est pour une raison toute semblable que les gens qui travaillent aux mines ont grand soin de mettre à l'entrée de l'ouverture de très-grandes aîles que le vent puisse mouvoir, & qui par leur agitation chassent sans cesse un nouvel air dans le fond des mines. Faute de ce secours, leurs lampes s'éteindroient, parce que le feu accéléré s'étend vîte, & se dissiperoit, s'il n'étoit remplacé par un autre qui s'accélère à son tour en touchant la masse de la flamme. Sans ce renouvellement d'air, les travailleurs perdroient, non-seulement leurs lumières, mais la vie même, qui consiste dans un feu que l'air entretient, & qui laisseroit le sang s'épaissir s'il n'y étoit entretenu par un air toûjours nouveau.

La nécessité de la circulation de l'air pour l'entretien du feu se fait sentir partout où l'on en allume, mais principalement lorsque la graisse de la suie vient à

s'embraser dans le tuyau de la cheminée, & menace tout le voisinage d'un incendie. Alors si l'ouverture de votre cheminée n'est pas démesurée, comme on les faisoit autrefois, vous pouvez être sûr d'arrêter le feu par une dissipation presque subite, en bouchant cette ouverture avec un tas de fumier, ou même en y étendant promtement un drap mouillé, qui, par la plénitude de ses pores, barrera le passage à l'air prêt à y monter. On prétend, mais je ne l'assure point, qu'un coup de fusil lâché dans le feu de la cheminée écarte l'air si violemment vers le bas, que le feu s'étend & se disperse plus vîte que l'air chassé & comprimé ne revient. On donne lieu au feu qui prend dans une cave d'abandonner les matières combustibles qu'il dévoroit, & de se disperser le long & au travers des murs, en empêchant à force de paille fraîche, l'entrée de l'air extérieur dans les soûpiraux. On a souvent arrêté tout d'un coup le feu qui embrasoit une chambre entière, en y faisant entrer un baril plein d'eau, & au cœur duquel étoit suspendu une boëte pleine de poudre à canon. Le feu d'une méche soufrée qu'on conduit au travers de l'eau jusqu'à la poudre par un long tuyau de fer blanc, n'y est pas plûtôt parvenu, que la poudre embrasée chasse avec

LES SERVICES DU FEU.

Le Ciel. violence l'eau & l'air environnant. Cet air chaſſé & comprimé ne ſe rétablit & ne revient dans la place que quand le feu eſt déja diſperſé, faute d'une enveloppe qui le contienne. Peut-être même l'eau en ce cas en abſorbe-t-elle une partie, ce qui rend le reſte impuiſſant.

On eſt ſurpris de voir partir de la même nuée un feu violent qui conſume tout ce qu'il rencontre, & des grêlons d'une dureté capable de les conſerver pluſieurs jours de ſuite. Dès que le feu des huiles & du ſoufre exhalé dans l'air vient à y embraſer ces matières par ſon accélération entre des nuées que les vents contraires pouſſent, ce feu dilate l'air, & l'écarte bien loin avec une détonation terrible. Tout l'eſpace que l'air abandonne demeure auſſi ſans feu, parce que le feu n'eſt retenu en place que par l'air. Les gouttes, qui des nuées ſupérieures traverſent alors cet eſpace vuide de feu, perdent tout le leur; elles ſe gélent en un inſtant, & ſuivent de fort près le coup de tonnerre.

L'air entretient le feu, non-ſeulement en le comprimant aſſez pour le retenir quelque peu en place, non-ſeulement en lui adminiſtrant ſans ceſſe par ſa circulation un cours de feu ſubſidiaire; mais encore en accélérant lui-même ce feu par des

des chocs perpétuels. Car comme l'air ne peut sentir l'accélération d'une parcelle de feu sans s'étendre, il est aussitôt repoussé par l'air environnant. Ces chocs multipliés comme les parcelles de l'air, heurtent contre le feu qui en reçoit une très-grande augmentation de vitesse, en quoi consiste la force de cet élément. De-là vient que le même air n'est pas long-tems propre à l'entretien du feu. Car quand il est élargi, il n'a plus la même activité que quand il étoit plus serré. De-là vient qu'un tison allumé s'éteint plus vîte au grand soleil qu'à l'air de la nuit, qui est plus propre à resserrer le feu. De-là vient que l'air froid rend le feu si vif. Il contient apparemment moins de feu qu'en été, mais il se débande bien plus rudement contre le feu qu'il rencontre, & en augmente l'activité.

LES SERVICES DU FEU.

C'est pour avoir ce nouvel air qu'on tient le tuyau des cheminées suffisamment large pour contenir d'un côté la colonne de fumée que le feu fait monter, & de l'autre une colonne d'air qui descend. C'est pour s'assurer encore mieux du retour de l'air extérieur, qu'on couche quelquefois dans le mur voisin de la cheminée un tuyau de tôle ou de fer blanc, qui puisse par un bout recevoir l'air du dehors, &

Le Ciel. par l'autre l'apporter dans le foyer, où il anime le feu, & aide la dissipation de la fumée. C'est par une suite du besoin d'air qu'on soufle & qu'on agite ce qu'on veut allumer : mais cette agitation doit être proportionnée à la quantité de feu qu'on a d'abord amassée. Si cette quantité est petite, l'agitation trop forte pourroit la dissiper au lieu de l'augmenter. Le soufle qui anime le feu du foyer, écarteroit subitement la flamme d'une bougie. Mais comment le même écran ou le même évantail peut-il également nous rafraîchir & allumer le feu ? L'évantail ne fait qu'une chose, qui est de comprimer l'air en le chassant, & d'en faire écouler le feu. Car comme l'insinuation du feu dans l'air dilate celui-ci, de même l'air resserré fait écouler une partie du feu qu'il contenoit. Cet air ne peut donc être comprimé sur nous qu'il ne se refroidisse quelque peu, & ne nous paroisse plus dégarni de feu qu'auparavant. Mais lorsque l'air comprimé, au lieu de toucher nos sens, heurte immédiatement contre le feu même amassé quelque part, il en augmente le mouvement. Or la mesure de la vitesse du feu est la mesure de sa force. Ce qui fait qu'un incendie, qu'on pouvoit arrêter si l'air eût été tranquille, devient en un

moment supérieur à tous les efforts s'il est second d'un grand vent. La vitesse qu'il acquiert en ce moment devient terrible. Les bâtimens qui l'arrêtent irritent sa furie en resserrant son activité, & en lui livrant une nouvelle pâture. Loin de laisser aux spectateurs la liberté du secours, à peine leur laisse-t-il celle de la fuite. Un tourbillon de flamme chassé par un coup de vent va souvent surprendre à de grandes distances ceux que l'éloignement avoit rassurés.

Les Services du feu.

Vous n'infèrerez pas de-là que le vent devroit toûjours mettre l'air en feu. Au contraire, il le refroidit toûjours plus ou moins, parce que le feu n'y est amassé nulle part, mais également dispersé, & dans une espéce d'équilibre. Le vent ne soufle pas vers un point, mais au large; & si entre différens vents il se réunit une pelotte de feu plus ou moins grande, c'est un petit ou un grand éclair, quelquefois un ruisseau de feu, ou la foudre. Remarquez aussi qu'il n'y a point de vent qui ne tranche & ne suspende plus ou moins la chute rapide de la lumière, & qui n'en rende l'impression moins agissante sur le corps du feu dispersé dans l'air. Tous les vents en pressant l'air vers nous, le resserrent, & nous le font paroître plus froid. Les vents du Nord qui souflent d'en haut

LE CIEL. ſur nos climats compriment l'air vers la terre : les couches d'en haut preſſent celles d'en bas & en font ſortir le feu, comme l'eau ſort d'une éponge applatie. Ce feu monte plus haut, & l'air moins pourvû de feu reſſerre néceſſairement la terre & nous fait ſentir un froid cuiſant lorſqu'étant vétus trop à la légère, nous laiſſons écouler le feu dont notre ſang avoit beſoin. Les vents du Sud ou de l'Oueſt, traverſant de grandes mers avant que d'arriver ſur nos côtes, y chaſſent devant eux & y diſperſent par-tout des amas inconcevables de parcelles d'eau qui émouſſent & abſorbent en partie l'action de la lumière, & du feu. Les vents de terre, ou qui ne viennent à nous qu'après avoir traverſé de longues régions, ſont plus ſecs, & tempèrent les ardeurs de l'été ſelon que leur haleine comprime l'air par ſa force; ou ils rendent les chaleurs étouffantes, quand au lieu de rompre ou d'émouſſer, les coups de la lumière, ils lui laiſſent par leur repos la liberté de darder ſur nous tout le feu qui nous environne.

Le feu qui en ſe joignant à l'air varie nos ſaiſons & influe ſi puiſſamment, ſoit ſur la fécondité de la terre, ſoit ſur la ſanté des hommes, produit encore ſur l'eau & par l'eau des effets auſſi importans, quoique

d'une manière plus cachée. C'est au feu que l'eau doit le principe de son action, puisqu'elle lui doit sa fluidité qu'elle perd toûjours par l'écoulement du feu. Il est fort croyable que l'air est de la partie, & concourt avec le feu à rendre l'eau fluide. Car on ne peut mettre l'eau dans la machine pneumatique, & en pomper l'air, que celui qui est dans l'eau se sentant délivré de la pression de l'air extérieur ne se dégage & ne souléve l'eau, en se dilatant en bulles ou en petits bouillons; & si cette eau est tiéde, l'air chassé du cœur de l'eau par le feu, fait bouillir l'eau comme si elle étoit sur un feu violent. Après ce bouillonnement ce qui reste d'air dans les interstices de l'eau peut demeurer paisible & sans aucune élasticité apparente, parce qu'une parcelle d'eau a huit cent cinquante fois autant de masse, & par conséquent de poids qu'un pareil volume d'air.

LES SERVICES DU FEU.

Explic. de Boyle.

Nous ne voyons pas que l'eau puisse être comprimée comme l'air, au point d'occuper moins de place que sous sa forme ordinaire. Si on emplit d'eau une boule d'étain, & qu'on la frappe à grands coups, la boule crévera plûtôt que de s'applatir & de resserrer l'eau en diminuant de volume. Mais cette eau qui n'est point compressible est extrémement dilatable.

LE CIEL. Par le moyen du feu qui s'y insinue plus ou moins, elle peut acquérir une expansion, & par conséquent une élasticité, pour ainsi dire, infinie. Qu'elle n'ait point de ressort par elle-même, j'en conviendrai facilement : mais elle reçoit du feu qui tourbillonne dans ses pores une tendance perpétuelle à s'élargir. Cette élasticité ou cette expansion de l'eau se déclare au moment qu'on la décharge dans la machine pneumatique de l'air qui la comprimoit.

Non seulement l'eau bouillonne dans le vuide & sur le feu, mais sans cesse il se détache de l'eau échauffée mille & mille parcelles d'eau & d'air qui s'arrondissent comme des ballons. Vous savez ce qu'ils deviennent dans un air plus resserré & moins léger qu'ils ne sont. Nous nous sommes suffisamment entretenus autrefois sur les suites admirables de leur évaporation, & de leur suspension. Ce que nous avons à remarquer ici, c'est que le feu en est le moteur. C'est l'agent que Dieu employe pour faire aller uniformement cette pompe qui éléve l'eau, & qui la distribue universellement dans les dehors de la terre pour y nourir les animaux & les plantes, & de-là dans l'intérieur des terres, pour y charier les sels, les huiles, les sables,

le limon, & les parcelles métalliques dont les assemblages divers renouvellés d'âge en âge, sont nos richesses, & les grands secours de la société. LES SERVICES DU FEU.

L'eau & l'air, qui livrés à eux mêmes, demeureroient comme engourdis & sans force, tirent de leur jonction avec le feu des puissances capables de tout émouvoir & de tout renverser.

Les ballons de fumée que le feu détache du bois, & qui ne sont que de l'air, de l'eau, & des huiles raréfiées, rencontrent-ils dans la cheminée les lames d'une roue de tôle posée horisontalement sur un pivôt? Cette fumée si elle est continuellement poussée par la flamme, qu'on entretient dessous, a assez de force pour ébranler & détourner de sa route les lames de tôle qui lui barrent le passage. La fumée que la flamme chasse, heurtant à coups redoublés contre toutes les lames panchées du même sens, il résulte de ces petites impulsions uniformes un mouvement puissant qui mět la roue en jeu. Alors l'axe qui traverse la roue engrénant un pignon de six dents dans un autre roue qui en a trente-six, c'est une nécessité que cette seconde roue avec la broche, qu'elle assujettit par nne corde à tous ses mouvemens, ne fasse qu'un seul tour,

 pendant que la roue à fumée a déja fait six révolutions. La machine continue ainsi, sans autre secours que celui de la fumée poussée par la flamme, à faire marcher de très-grosses piéces de viande, & à les cuire très-régulièrement, sans assujettir le domestique à aucune attention qui le gène. L'extinction du feu arrête tout: mais le feu cessant, ce qu'on cuit ne court aucun risque.

L'impulsion de cette légère fumée, qui tire sa force des coups de feu, aide à comprendre quelles secousses & quels ébranlemens peuvent causer de légères vapeurs, quand elles s'accumulent dans les mines ou dans l'air, & que le feu venant à s'y échapper, les pousse & les débande contre ce qui les environne.

Mais si le feu toûjours promt à se disperser & trop fin pour agir rudement par lui-même, frappe de si terribles coups, lorsqu'il chasse & écarte le corps de l'air & celui de l'eau, plus épais l'un & l'autre que le sien; son action devient tout autrement rédoutable lorsqu'au ressort de l'air & de l'eau il ajoûte les forces & les coups du sel. Les parties infléxibles de cet élément sont autant de marteaux, de coins, & de leviers qu'il mèt en œuvre. Un très-petit espace peut contenir des milliards

de millions de parcelles de feu, d'air, d'eau, & de salpètre. Tous ces principes sont enfermés dans la poudre à canon. L'eau n'en est point excluse, puisqu'on l'y retrouve dans la décomposition. Les parcelles de feu & d'air qui tendent avec rapidité à occuper chacune cinq ou six mille fois plus d'espace qu'auparavant, mais qui demeurent paisibles tant qu'elles sont renfermées séparément, n'ont pas plûtôt ressenti l'impulsion d'un feu étranger, qu'elles agissent alors toutes ensemble; & que par la réunion de leurs ressorts, par l'accélération immense de leurs vitesses renfermées dans un espace très-étroit, & enfin par la multitude des petites surfaces d'eau & de sels qu'elles dardent, elles forment une somme qui ne se peut mesurer, mais dont on juge par le jèt d'une bombe, ou par la volée d'un boulèt, qui en quelques secondes est chassée à plusieurs centaines de toises.

LES SERVICES DU FEU.

Poudre fulminante.

Le pouvoir du feu joint à l'air & à l'eau quand ces élémens sont resserrés à force de sels, & animés par l'introduction d'un nouveau feu, paroît bien autrement dans la poudre fulminante. On pile trois parties de salpètre, par exemple, trois onces. On pile à part deux onces de soufre & deux onces de sel de tartre, qui est le

 ſel dont le vin enduit les tonneaux où il a ſéjourné. On mêle ces trois poudres, & après les avoir miſes enſemble dans une cuillère de fer ſur des charbons ardens, on ſe retire : le tout s'y fond peu à peu : mais le feu du ſoufre, & le nouveau feu qui s'y eſt joint, étant arrêtés & contraints au dedans par le ſel acide du vitriol qui eſt dans le ſoufre, & par les petits tampons du ſalpètre & du tartre, s'accélèrent avec l'air & l'eau des interſtices à un tel point de violence, par l'acceſſion continuelle d'un nouveau feu, qu'ils écartent enfin la voûte des ſels, & que l'air qui en eſt heurté retentit comme d'un coup de canon.

Mais ſans ſavoir préciſément de quelle façon le feu prête ſa force aux autres élémens, & par la ſeule connoiſſance de l'effèt qui réſulte de tels ou tels mélanges, les hommes ſont parvenus à pouvoir par le ſecours du feu cuire leur nouriture, & en faciliter la converſion en leur propre ſubſtance ; à donner à leurs habits telle couleur qu'il leur plaît ; à épurer les métaux par la fonte ; à tirer de magnifiques glaces d'un peu de ſable par la vitrification ; à tirer des pierres limoneuſes le lien des bâtimens, & un principe de fécondité pour les plus mauvaiſes terres par la

calcination ; à réunir avec un sel gras [a] les plus petites parties métalliques que leur désunion rendoient méconnoissables ; à durcir le cuivre par le melange de certains sables [b] ; à rendre les métaux ductiles, doux, & malléables par la souplesse des huiles qu'ils y mêlent ; à recuire l'argile, dont ils font avec un peu de sable les ustenciles les plus nécessaires aux usages de la société ; à . . . . . Mais inutilement voudrions-nous entrer ici dans un plus grand détail de ce que nous savons amollir, durcir, diviser, raprocher, affermir, enduire, & colorer par le moyen du feu. Le feu est, pour ainsi dire, l'instrument de tous les arts, & de tous nos besoins.

LES SERVICES DU FEU.

a Le Borax.

b La Calamine.

C'est pour mettre l'homme en état d'avoir toûjours à sa portée, & d'employer prudemment cette substance si précieuse, que Dieu ne s'est pas contenté de la loger dans l'air & dans l'eau, mais l'a renfermée d'une manière spéciale dans les graisses & dans les huiles. J'ignore ce que c'est que l'huile. Mais nous voyons tous qu'elle est le commode réservoir qui contient cet élément si terrible, & si fugitif. Avec ce secours nous tenons le feu en captivité, malgré sa furie . nous le transportons où il nous plaît : nous en réglons à discrétion la quantité & la mesure, & quelque in-

LE CIEL. traitable qu'il paroiſſe, il eſt toûjours ſous nos loix. Ajoûtons que Dieu en nous ſoûmettant le feu, nous a ſoûmis la lumière même. Tels ſont les magnifiques préſens dont il nous a gratifiés en mettant à notre portée les matières huileuſes. Mais l'homme, au lieu d'y voir les intentions de ſon bienfaiteur, n'admire ſouvent que ſa propre dextérité dans l'uſage qu'il en ſait faire.

Ici vous avez occaſion de me demander quelle peut être la ſource intariſſable d'où nous reviennent ces huiles, qui nous paroiſſent anéanties par la conſommation. Avec l'eau & le ſel, Dieu a verſé dès le commencement dans le baſſin de la mer une meſure d'huile, ou de bitume, qu'il a proportionné au beſoin du globe entier. Le feu & l'air élévent ſans ceſſe de ce baſſin certaine quantité d'eau, de ſels légers, & de menus filets d'huile. De-là les pluyes, les fontaines, les rivières, les végétations, les nutritions, les ſaveurs, les odeurs, & toutes les qualités des fleurs, des fruits, des écorces, des racines, & des bois. Cette huile inſenſible dans l'eau de pluye, rapproche dans les plantes ſes parcelles attenuées. Par ſon union avec l'eau, avec la terre, avec les différens ſels, & avec les principes de toute eſpéce, elle

acquiert des formes & des qualités toutes différentes. Renfermée, par exemple, & admirablement diversifiée dans les poussières des fleurs, elle va porter dans les graines, comme dans autant d'œufs, un premier feu qui commence à y mettre en action les organes, & les alimens délicats qui s'y trouvent tout préparés. L'eau des arrosemens continuera à fournir à la plante l'air, l'huile, & tous les principes nécessaires, puisqu'un jeune arbre planté dans une terre qu'on a pris soin de dégraisser par la lessive, & de sécher au four, croîtra & aura des fleurs, des feuilles, du fruit, des saveurs, & des parties combustibles, sans avoir perdu une once de la terre où on l'a d'abord planté, quoiqu'il n'ait rien reçu que de ce qu'il a tiré de l'air & de l'eau des arrosemens. On voit par-là un léger échantillon de l'artifice avec lequel Dieu a renfermé le feu dans les sucs huileux, comme dans autant de boëtes ou d'éponges légères que le vent transporte & que l'eau charie, pour distribuer par tout les matières d'où proviennent nos instrumens, nos nouritures, & nos boissons. Ces huiles épuisées & applaties, s'abreuvent en l'air d'un nouveau feu, & retournent avec les rivières jusqu'à la mer, qui les rassemble, en soûtient une partie à

LES SERVICES DU FEU.

LE CIEL. sa surface, & les livre à l'action de l'air pour être élevées de nouveau par une circulation perpétuelle; en sorte que si nous avons lieu d'admirer la profusion avec laquelle Dieu a fourni nos réservoirs, nous ne devons pas moins admirer l'économie, qui remèt toûjours en œuvre les mêmes élémens, & qui les fait servir au besoin de tous les siécles.

Le feu qui sort des huiles pour faire végéter les plantes, nous est plus cher encore, parce qu'il est la vie de nos corps. L'Ecriture-Sainte nous fait remarquer que la vie de l'animal est dans son sang. Dès que ce sang est sans chaleur, il est sans fluidité, & sans vie. L'entretien du feu & du mouvement dans le sang en une quantité & un degré, dont Dieu seul connoît la mesure, fait la durée de la vie animale: & c'est pour fournir à ce sang une chaleur toûjours nouvelle & le principe d'un mouvement perpétuel, que nous respirons sans cesse un nouvel air, dont le feu est inséparable. L'air que nous renvoyons sort au contraire de nos poumons émoussé, débandé, & chargé des humeurs inutiles qu'il en détache. Il est aisé de comprendre pourquoi, faute d'un air nouveau, on périt dans les mines, & pourquoi l'on nuit à sa santé en demeurant ou en dor-

mant dans des places trop resserrées, & trop bien fermées. Les enfans des pauvres gens de campagne avec du pain bien bis & quelques laitages, sont gras & vigoureux : tandis que la plûpart des enfans des riches, malgré la bonne nouriture, malgré les soins & les remédes, sont délicats, toûjours pâles, & d'un tempérament qui donne lieu à de fréquentes allarmes. La raison de cette différence est sensible. Les premiers sont toûjours au grand air. On ne le dispense aux autres qu'à regrèt, comme s'il étoit meurtrier. Au lieu de respirer cet air libre, vif, plein de ressorts, & où Dieu a mis la juste mesure du feu, & des principes convenables aux besoins de notre sang ; les enfans des riches toûjours renfermés, toûjours à l'ombre, ne respirent qu'un air uniforme, relâché, affadi, & souvent sali dans une petite alcôve par les décharges continuelles de l'haleine & de la transpiration. Que veut-on faire avec ces volets si bien fermés, & ces rideaux si exactement croisés ? On ne cherche pas à étouffer ni à empoisonner ces enfans si chéris : mais on y parvient.

LES SERVICES DU FEU.

Quand on examine les services de l'air, on croiroit que l'air est le principe de notre vie. On en dit autant de l'eau, de l'huile, & du sel. Quand ensuite on vient au feu

LE CIEL. on eſt tenté de le regarder par préférence, comme le moteur des autres élémens, & comme la ſource de l'être. Mais tous tant qu'ils ſont, ils n'ont par eux-mêmes aucune vertu, aucune utilité. Ils ne peuvent rien l'un ſans l'autre. L'un les anime tous: l'autre les modère tous. Otez une piéce de la machine : tout ſe détraque & l'univers nous devient inutile. Tout demeure ſtupide & ſans action ſans le feu, & le feu lui-même n'a qu'une impétuoſité aveugle, s'il n'eſt gouverné. Toutes ces piéces n'ont donc de beauté, de force, & de bonté que ce qu'elles en reçoivent de l'intelligence qui les engrène, comme les différentes piéces d'une montre, & qui les fait marcher régulièrement ſous la direction de ſes loix.

Mais qu'il eſt flateur pour l'homme de voir que Dieu ait voulu gagner ſon cœur en fabriquant pour lui ces magnifiques reſſorts, & en lui permettant de les mettre en œuvre, quand & comme il le juge convenable à ſes beſoins ? Tout ce qui eſt ſur la terre a été mis ſous notre main ; & afin que l'homme y exerçât une vraie ſouveraineté, il lui a été accordé de diſpoſer à ſon gré du plus actif de tous les élémens. Par le feu il eſt maître de tout. Le feu à qui tout céde, ſoûmèt tout à l'homme :

il lui dissout les pierres, lui rend les métaux liquides, & plie le fer à toutes ses volontés. L'homme enfin tient la foudre dans ses mains, sans être usurpateur; puisqu'avec le feu il fait ce qu'il lui plaît, soit qu'il veuille assembler ou détruire, soit qu'il veuille défendre ses intérêts attaqués, soit qu'il ne veuille que se procurer un exercice d'adresse, ou d'amusement. Il renverse les remparts, & brise les portes de fer. Les animaux tombent sous nos coups à de grandes distances. Souvent tout le ciel brille des feux qui sont partis de notre main. Tout l'air est ébranlé: la nature entière célébre nos fêtes, & prend part à nos réjouissances.

LES SERVICES DU FEU.

LA THÉORIE DU FEU.

DOUZIÈME ENTRETIEN.

DE la revûe des services que nous rend la chaleur, il est naturel de venir à l'examen de la chaleur même. En quoi consiste-t-elle? Tout ce que nous en savons se réduit à dire qu'elle est une sensation plus ou moins vive, plus ou moins agréable ou douloureuse, dont Dieu nous

Le Ciel. affecte à la présence du feu. Mais ce feu, qu'est-il en lui-même, & comment agit-il ? Si le fond de tous les êtres se refuse à nos regards, qui entreprendra d'approfondir la nature du feu ? Il s'échappe au travers des instrumens dont on le veut saisir : & ni l'œil, ni la main n'en peuvent soûtenir les approches. Prenons-nous-y avec prudence : voyons-le d'une distance raisonnable, & contentons-nous du peu qu'il est possible d'en savoir de certain. Nous passerons ensuite à ce qui n'est que conjectural, afin que l'incertitude même de ces soupçons nous convainque de plus en plus, que Dieu a répandu d'épaisses ténébres sur le fond de ses œuvres, tandis qu'il nous a rendu très-clair-voyans sur ses bienfaits, & que la vraie philosophie ne consiste pas dans un grand savoir, mais dans une grande reconnoissance. Ce qui me paroît certain sur le feu se peut réduire à trois ou quatre choses. 1°. Le feu ne consiste point, comme les modernes le soûtiennent communément, dans un mouvement rapide de toutes sortes de matiéres : mais c'est un corps très-réel : c'est un élément bien différent de tous les autres. 2°. C'est un fluide. 3°. C'est un fluide prodigieusement élastique, & dont l'élasticité peut être infiniment augmentée. 4°. C'est

un corps qui ne peut être ni produit, ni détruit par aucune cause naturelle.

LA THÉORIE DU FEU.

Ces questions étant fort intéressantes & assez peu éclaircies, au lieu d'y employer des raisonnemens abstraits qui laissent toûjours aprés eux beaucoup d'incertitude, nous ne procéderons ici que l'expérience à la main. Le feu est un corps réel tout différent des autres. Nous l'avons déja vû distribué par-tout, d'un bout de la terre à l'autre, mais plus abondant dans un endroit, moins agissant dans un autre; & manifestant sa présence tantôt à proportion de sa quantité, tantôt à proportion de son accéleration. Tous les corps qui peuvent être également agités devroient être également combustibles, si le grand mouvement & le feu étoient la même chose. On éprouve cependant le contraire. La même agitation de la meule qui brise le blé sans produire la moindre étincelle, en produit sans nombre, & mèt le moulin en feu quand cette meule supérieure roulant immédiatement sur la meule dormante, froisse l'air qui se trouve sans retraites entre deux surfaces dures rudement appliquées l'une à l'autre, & accélère le feu qui loge dans cet air. Les forgerons, les meûniers, les foulons, & bien d'autres ouvriers savent que l'essieu de leurs machines & les bois qui le suppor-

Le feu est un corps.

tent peuvent s'échauffer assez promptement]; & pour empêcher que le feu ne prenne au bois du support, ils mouillent sans cesse cet essieu par un filèt d'eau qu'ils y font découler d'une rigole. Cette eau ne s'oppose en rien à la rapidité du mouvement; & cependant elle empêche le feu. Les graisses dont on frotte les essieux & les outils remplissent les inégalités des surfaces, en facilitent le mouvement, & cependant les empêchent de s'échauffer.

Le mouvement rapide est donc différent du feu : il l'aide : il l'accélère. Mais l'eau, ou l'huile en laissant subsister toute la rapidité du mouvement, enveloppe & absorbe le feu répandus dans le bois & dans l'air, ce qui empêche l'inflammation des autres matières. L'air toûjours nouveau que vous chassez rapidement en soufflant sur une liqueur chaude, ne la refroidit que parce qu'il contient moins de feu qu'elle, & lui en enléve sans cesse une partie. Le feu est donc un corps réel & non toutes sortes de matières agitées.

Fermentations froides.

Le mouvement est si différent du feu, que certaines vapeurs salines mêlées & agitées perdent une partie du feu qu'elles contenoient, ou deviennent sensiblement plus froides. On peut s'en assurer par deux thermométres, dont l'un plongé dans la liqueur fait voir, en baissant, que le feu

s'en échappe ; tandis que l'autre présenté au-dessus & à la sortie de l'exhalaison, monte, & découvre par sa dilatation le feu qui s'insinue dans ses pores, & que le mouvement des liqueurs a fait partir.

LA THÉORIE DU FEU.

Vous trouverez au contraire d'autres matières où le feu loge en si grande abondance, quoique chacune de ses parcelles y soit enchaînée, que le moindre mouvement suffit pour rompre les liens de plusieurs, & pour les dégager.

La pierre de Boulogne.

Par exemple, la pierre de Boulogne & d'autres marcassites limées, enduites de leurs limailles, puis mises au feu entre des charbons bien allumés, retiennent dans leurs pores une si grande quantité de parcelles de feu, que si cette marcassite vient à ressentir le seul ébranlement de la clarté du jour en sortant du coton où vous la conserviez, elle paroît brillante : ce petit mouvement intime que la lumière y imprime aux premières parcelles de feu qu'elle rencontre, les tire de leur assoupissement, ou plûtôt leur communique une accélération, qui donnera à cette pierre l'éclat d'un charbon ardent.

Les phosphores.

Tous les phosphores, je veux dire, ces corps qui deviennent lumineux en s'emplissant de la matière du feu par lequel on les a fait passer à plusieurs reprises, nous prouvent la même vérité. Les chairs,

LE CIEL. le ſang, les cheveux, les écailles, les cornes, la farine, une infinité d'autres matières provenues des plantes & des animaux, mais tout particulièrement les urines, ſont propres à devenir des phoſphores. Ainſi on les pénétre aiſément d'un feu quelquefois fort vif; quelquefois ſi foible qu'il ne cauſe aucune chaleur ſenſible, & qui eſt apparemment retenu par le ſel dont il eſt environné. L'eſprit de nître & la craye ſuffiſent pour donner un très-beau phoſphore. Un peu d'alun & de miel recuit ſuffiſent pour en donner un des plus commodes : puiſque ſans bleſſer l'odorat dans l'opération, il ſe conſerve enſuite cinq ou ſix mois dans une phiole bien bouchée, & que c'eſt aſſez d'en jetter un grain ſur l'amadoue pour pouvoir auſſitôt allumer une bougie. Un grain de phoſphore d'Angleterre * qu'on conſerve dans une phiole pleine d'eau pour empêcher la diſſipation du feu, étant mis entre deux papiers, paſſez l'ongle par deſſus pour l'écraſer, à l'inſtant vos papiers ſont en flamme. Prenez un petit crayon du même phoſphore, & écrivez-en ce qu'il vous plaira ſur un papier blanc : les lettres ne paroîtront point : tout au plus il s'en élévera une légère fumée qui vous les fera

Hiſtoire de l'Acad. 1711. 1714. 1730. *&c.*

* Inventé par M. Kunkel, chymiſte de l'Electeur de Saxe.

entrevoir très-foiblement : mais le seul choc des petites parties de l'air qui heurtent contre le feu contenu dans ces légères traces suffit pour l'animer au point d'être tout-à-fait luisant. Il ne faut point de bougie pour lire une lettre écrite de cette façon. Elle porte sa lumière avec elle : mais il faut être dans l'obscurité pour en faire usage : tous les caractères y paroîtront lumineux : ils seront d'autant plus sensibles, que l'obscurité sera plus grande, & que vous ne verrez qu'eux. Ce magnifique phosphore, dont on sait la composition, & qui n'a été jusqu'à présent qu'une simple curiosité, pourroit devenir utile. On pourroit s'en servir pour s'expliquer sur mer d'un vaisseau à l'autre, durant l'obcurité, ou pour faire connoître les besoins d'une place assiégée à ceux avec lesquels on seroit convenu de la signification de certains caractères. Mais l'usage du phosphore n'est pas ici l'objèt de nos recherches. Il nous suffit de remarquer que la manière dont on le compose ne tend qu'à l'abreuver ou à le souler, pour ainsi dire, de la matière du feu ; & que le soin qu'on prend de le conserver dans l'eau est fondé sur ce que l'eau arrête efficacement le sel qui est lui-même le plus fort lien du feu.

LA THÉORIE DU FEU.

C'est parce que le feu est un corps,

LE CIEL. mais un corps extrémement fin & délié, qu'il s'échappe aisément au travers des pores d'un corps dur, & se trouve arrêté par les petites surfaces d'un corps qui ait avec lui quelque proportion de finesse & de ténuité. Une bouteille d'eau chaude se refroidit plus vite dans un vase de marbre qu'au grand air : & son feu qui s'écoule dans le marbre & à l'air, se conserve très-long-tems étant enveloppé dans des étofes ou dans de la laine, parce que les couches d'air qui lui font obstacle se trouvent multipliées comme les poils de la laine qui arrêtent cet air, & que les résistances se multiplient comme les surfaces. Le feu tout seul traverseroit aisément chaque poil: mais il est retenu ou plus long-tems ambarassé dans l'air pour lequel ces poils sont des tissus impénétrables.

Il est si vrai que le feu est un corps réel, qu'il élargit tous les corps où il entre Une barre de fer rougie devient un peu plus longue & plus large qu'elle n'étoit. L'aulne de fer qui sert d'étalon ou de modéle dans certaines justices, ou dans des places publiques, n'est pas toûjours d'accord avec elle-même; elle s'allonge d'une demie ligne ou plus en été, & se racourcit dans les grands froids. Le pendule des horloges s'allonge quelque peu vers l'équateur,

quateur. Ce qui concourant avec la légère diminution de la pesanteur en ces lieux, oblige à racourcir le pendule, afin qu'il batte juste sans retarder. Les horlogers & autres ouvriers remarquent souvent qu'une piéce de métal perd de sa juste mesure, & s'étend un peu dans le grand chaud. Un pivot trop juste & qui emplit trop exactement la cavité où il roule peut en s'échauffant s'élargir jusqu'à retarder la montre par l'augmentation du frottement.

LA THÉORIE DU FEU.

Qu'est-ce autre chose que l'insinuation du corps du feu, qui peut élargir la bouteille d'un thermométre, & en renfler la liqueur? Le voisinage d'une bougie, ou de votre haleine, ou de votre main, porte le feu qui s'en écoule dans les pores de la bouteille qui contient l'esprit de vin. On voit d'abord la liqueur se resserrer & s'abaisser, parce que le ventre de la bouteille quelque peu dilaté, loge la liqueur plus au large: mais le feu passant aussitôt dans la liqueur même la fait monter fort sensiblement, parce qu'il en augmente le volume. Voici un exemple encore plus pressant.

Expérience de MM. Muschenbroek & Desaguilliers de la Soc. de Londres.

Si une lame d'acier porte à côté d'une de ses extrémités de petites dents en forme de crémaillère, & que ces dents entraînent une roue qui s'engrenne dans un pignon soûtenant une éguille, lorsque

vous présenterez la flamme de deux bougies à cette lame, elle s'étendra si réellement par l'insinuation de la matière du feu, qu'elle fera marcher quelques-unes de ses petites dents ; & par une suite nécessaire, elle fera tourner le pignon & l'éguille : & si ce sont plusieurs roues qui s'engrennent par d'autres pignons, le mouvement de la dernière sera extrémement sensible. Lorsque la lame se refroidira par l'écoulement du feu, elle se racourcira nécessairement, & fera jouer l'éguille comme le pignon dans un sens contraire. A ces preuves palpables & qui démontrent la présence d'un corps réel, ajoûtons celles qui se tirent de ses propriétés. Plus nous lui connoîtrons de propriétés qui le caractérisent, moins serons-nous tentés de le confondre avec le simple mouvement des parties de quelque corps que ce soit.

Le feu est un fluide.

Le feu est un fluide, & c'est par un effèt de sa fluidité qu'il tend à se répandre par-tout & en tout sens. C'est parce que le feu est un fluide très-pénétrant, qu'il tend à se mettre par-tout à niveau, ou dans un état d'équilibre. Un corps chaud, c'est-à-dire, plein de la matière du feu, étant appliqué à des corps froids, tel que sont l'acier ou le marbre, leur communi-

que son feu. Un marbre chaud étant approché d'un autre qui l'est moins, on y éprouve peu à peu une chaleur parfaitement égale : mais autant le second en gagne par cet attouchement, autant le premier en perd. Le feu cherche donc en s'insinuant dans les corps à s'y étendre dans une quantité égale de toute part, & nous décéle par-là sa fluidité. Elle se remarque aisément dans la précaution que nous prenons de transvaser les liqueurs que nous voulons refroidir par l'écoulement du feu dans l'épaisseur d'un vase moins chaud que celui qu'on vuide. Elle se fait encore mieux sentir dans la trempe des métaux brûlans. Si l'on plonge dans l'eau froide le bout d'une barre de fer qu'on a rougie au feu, une partie de ce feu s'écoule dans l'eau qui en est moins fournie que le fer : il élargit l'eau & la fait bouillonner. Les dehors du fer que le feu abandonne se resserrent par les chocs violents de l'eau en furie qui les comprime, & deviennent plus durs qu'ils n'étoient auparavant. De sorte que le feu qui reste dans l'épaisseur de la barre ne trouve plus la même liberté de s'étendre ni de rouler vers le bout & vers les côtés, parce qu'ils sont resserrés & durcis ; mais sur-tout parce qu'il trouve trop d'obstacles dans l'eau

LA THÉORIE DU FEU.

LE CIEL. violemment échauffée, & pleine d'un autre feu qui le repousse. Trouvant donc moins de résistance dans l'intérieur & tout le long de la barre que dans les dehors du bout trempé, il s'en détourne: il se glisse jusqu'à l'extrémité opposée: & de froide que la barre étoit dans la main de l'ouvrier, lorsqu'il en faisoit rougir le bout, elle devient brûlante au moment de la trempe.

Quand je dis que le feu pénétre les corps à la manière d'un fluide, & qu'il s'y étend en équilibre, je veux dire, qu'il y fait d'abord tout au moins ce que fait l'eau en entrant dans le sable? elle ne pénétre pas les masses de ce sable: mais elle se loge dans les interstices qui les séparent; & quand elle est abondante ou agitée, elle peut soulever ces sables & les entraîner assez loin comme s'ils étoient devenu fluides. C'est ainsi que le feu ordinaire & modéré échauffe tous les corps solides, tels que sont le fer, le bois, la pierre: il y entre sans écarter les petites masses entre lesquelles il se jette; & s'il y entre avec plus de force & d'abondance, il dissipe, il fond, il calcine; ce qui n'est toûjours que désunir & entraîner.

Le feu produit le même effêt sur les corps propres par la finesse ou par la ron-

deur de leurs parties à se désunir & à former avec lui un fluide plus ou moins épais. C'est par la fluidité qu'il dissout le sel, qu'il fond la glace, qu'il ammollit la cire, qu'il fait couler l'huile, & qu'il empêche les liqueurs de se durcir. Il leur communique sa fluidité, en les soûtenant en désunion & en se répandant non dans le cœur même des molécules, mais dans les interstices des petites masses. Que si le feu a assez d'activité pour passer des interstices dans les molécules même de certains liquides, comme de la cire, du suif, de l'huile, de l'esprit de vin, du soufre fondu; il y trouve comme dans autant de prisons ou de petites bourses un feu caché qu'elles avoient la force de retenir. Ce feu secrèt joint au feu étranger, ou venu de dehors, acquiert une force extrême. Ce sont deux feux qui réunissent leur violence, & c'est alors que l'inflammation devient grande.

LA THÉORIE DU FEU.

Comment les liqueurs se rafraîchissent.

La même fluidité du feu nous fournit un moyen facile d'expliquer comment une liqueur aussi pleine de feu qu'est le vin, peut cependant être rafraîchie au point de nous paroître aussi froide que la glace. Le feu secrèt qui conjointement avec d'autres principes, fait la qualité & la force de la liqueur, y est tempéré & étroitement lié

 ou retenu par ces principes. Il eſt comme enfermé dans des étuis capables de le brider ou de le contenir malgré ſon activité. Ce feu eſſentiel n'eſt point dans les interſtices du vin, mais dans le cœur même des petites maſſes qui le composent : & ſi, malgré ce feu interne, la liqueur paroît fraîche, c'eſt parce que l'air de la cave contenant moins de feu que l'air de dehors, en répand moins par les pores du verre dans les interſtices de la liqueur. Si le même vin s'échauffe enſuite à l'air, c'eſt parce que le feu de l'air eſt un fluide qui tend à entrer dans tout ce qu'on lui préſente : & cette bouteille échauffée ſe rafraîchira de nouveau dans l'eau froide, parce que le fluide du feu qui eſt dans les intervalles des petites maſſes du vin ne manquera pas de s'étendre, s'il peut, hors de la bouteille, & de ſe loger dans l'eau qu'on lui préſente. Or ce qui s'en diſtribue librement dans un ſi grand volume d'eau, s'eſt écoulé de la bouteille. La liqueur en eſt donc alors bien plus fraîche que notre air & que notre ſang. Cete boiſſon en entrant dans le corps ſera donc très-propre à ſe remplir du feu trop abondant qui trouble & embraſe le ſang. Elle y cauſe un reſſerrement qui ſera ſalutaire s'il eſt modéré. Car s'il étoit exceſſif, il

dépouilleroit le ſang de la plus grande partie du feu qui le rend fluide. Il le coaguleroit & engorgeroit les vaiſſeaux.

LA THÉORIE DU FEU.

Quand on a la main fort froide & qu'on ſe l'applique ſur le cœur, le cœur éprouve un froid qui le reſſerre ; parce qu'alors la matière du feu s'écoule abondamment de dedans notre ſang, & ſe répand dans la main plus aiſément que dans nos habits qui contiennent & arrêtent beaucoup d'air & de feu entre leurs fils, au lieu que la main deſtituée de cet élément lui ouvre tous ſes pores.

La glace de même eſt très-propre à rafraîchir le vin, parce qu'elle ne contient presque plus de feu. Je dis preſque plus, car elle n'en eſt pas abſolument privée, puiſqu'elle exhale & diminue de poids au bout d'un tems. Ce qui n'arriveroit pas ſi le feu n'en détachoit quelques parties d'eau. Ainſi la glace rafraîchit le vin, non en lui communiquant le froid qui n'eſt rien, mais en le dépouillant d'une bonne partie du feu qui étoit logé dans les pores du vin, & que la glace reçoit dans les ſiens. C'eſt ſur la fluidité & ſur la transfuſion du feu qu'eſt fondée la *ſalubrité* des huîtres fraîches, des raves, des ſalades, & du bain. L'eau du bain & ces nouritures ne contenant que très-peu de feu, ſe chargent

LE CIEL. plus aiſément de celui qui nous dévore, & de là vient cette ſubite tranquillité du ſang qu'on éprouve preſque également par l'uſage des huîtres fraîches & par le bain. Comme la médecine & la nature concourent à nous apprendre la néceſſité du réfroidiſſement dans nos beſoins ordinaires pour abſorber une partie du feu qui altère notre ſang ; au lieu de la glace qu'on ne trouve pas toûjours, ou dont l'uſage ne convient pas à toutes ſortes d'eſtomacs, & qui périt par l'uſage même qu'on en fait, on peut employer des ſels qui jettés dans le rafraîchiſſoir, mettent l'eau preſqu'au degré du froid de la glace, en comprimant entre leurs lames ce qu'elles trouvent de feu dans l'eau, & donnant lieu par là à l'écoulement du feu de la bouteille. On peut tirer ce ſervice du ſel marin, & encore mieux du ſel ammoniac. Ces ſels ſe criſtalliſant l'un & l'autre au fond du vaſe par l'évaporation de l'eau peuvent réitérer pluſieurs fois leurs ſervices. De cette ſorte la dépenſe n'en excéde pas le prix de la glace. Le ſel qu'on tire de l'herbe Varec ou Algue-marine, étant preſque de la nature du ſel marin, & à très-grand marché, pour remplacer tous les autres. On dit communément que les charbons éteints, ou quelques morceaux de ſouffre plongés

2. ſ. 6 den. la livre.

dans l'eau, la rafraîchissent. On le dit : mais l'expérience m'a fait voir que c'étoit peine perdue. Peut-être le charbon tiré d'une cave y pourroit-il quelque chose : mais c'est une petite ressource.

LA THÉORIE DU FEU.

Vous souhaiteriez sans doute concevoir comment la dissolution du sel peut rendre une liqueur plus froide. Ce que je puis vous dire là dessus de plus vraisemblable, c'est que l'eau n'ayant d'action & de fluidité que ce qu'elle en reçoit du feu répandu dans ses pores ; sitôt que cette action du feu viendra à se communiquer aux sels & à les mettre en liqueur, l'eau perd nécessairement à ce partage. Elle y perd d'autant plus que le propre du sel est de resserrer le feu, & de le retenir comme en brassière. Ce qui est fondé sur ce que les petites lames du sel sont plus impénétrables au feu que tout autre élément. La perte que l'eau fait de ce feu dispersé & captif entre les lames du sel, est si grande qu'elle est souvent suivie d'une parfaite congélation. Il ne faut même qu'une poignée de sel & de nége, appliquée sur les dehors de la bouteille pour dérober à l'eau qui y est contenue, tout son feu, & pour le retenir au point que l'eau de la bouteille se gélera en été au moment de la fonte du sel & de la nége.

Origine des marques de la fraîcheur.

Le rafraîchissement des liqueurs nous conduit assez naturellement à chercher ici dans la fluidité du feu une réponse qui puisse satisfaire à la demande que vous avez ouï si souvent faire à table. Qu'est-ce que ce nuage qu'un vin frais répand toûjours sur le verre aussitôt qu'on l'y verse, & qui attire aux laquais des reproches peut-être utiles, souvent peu mérités? C'est, dit-on, le froid de la liqueur qui épaissit l'air voisin, & le convertit en eau. Mais comment cela se conçoit-il? Si le froid n'est rien, il ne peut rien faire. D'ailleurs l'air est toûjours air, & l'eau, de l'aveu de tous les chymistes judicieux, ne change jamais sa nature.

Voyez la Chymie de Boerrhaave.

C'est le feu seul qui opère tout ici par sa présence, ou par sa retraite. Le vin qu'on tire d'une cave fraîche contient évidemment beaucoup moins de feu que l'air extérieur embrasé par le soleil. Le feu, dont l'air est plein, travaille par un effèt de sa fluidité à entrer par-tout. Il entre donc par les pores de cette bouteille, & s'y étend dans la liqueur jusqu'à ce qu'il y soit à niveau, ou dans la même quantité que dans l'air. Mais nous avons vû ailleurs que l'air est plein en tout tems, & sur-tout en été, de parcelles d'eau évaporées & atténuées que le feu y soûtient, & qui ne peu-

vent pas passer où le feu entre. Dès que le feu s'insinue dans la bouteille, l'air & sur-tout l'eau que l'action du feu soûtenoit, demeurent abandonnés à l'entrée des passages, où ils s'épaississent d'abord comme un brouillard, & ensuite en une masse qui s'écoule par petits torrens sur les parois de la bouteille. Il en est de même de ce qui arrive dans le dehors du verre où l'on verse une liqueur fraîche. Soit vin, soit eau, l'effet est égal, parce qu'il provient non d'aucun feu essentiel à la liqueur, non d'aucune qualité qui lui soit propre, mais de l'équilibre de ce feu extérieur, qui s'étend où il trouve une place libre, qui va & vient dans les pores du verre & des liqueurs, & qui en s'insinuant de l'air dans ces vaisseaux laisse tomber sur les dehors les parcelles d'eau qu'il volatilisoit. Si vous vuidez la liqueur fraîche dont votre verre étoit rempli, il se forme alors un nuage d'humidité sur le dedans du verre comme sur le dehors; parce que tout, ou presque tout le feu qui étoit dans l'épaisseur du verre s'étant écoulé dans la liqueur fraîche, cette liqueur n'est pas plûtôt ôtée, que le feu de l'air entre dans l'épaisseur du verre par deux côtés tout à la fois. Mais dès que le feu de l'air se sera mis en équilibre dans

LA THÉORIE DU FEU.

LE CIEL. l'air & dans la bouteille, ou dans le verre, vous ne verrez plus rien de ſemblable: quand il n'y entre plus de feu, il n'y a plus de feu qui abandonne l'eau aërienne: & celle-ci ne s'amaſſe plus. Suivons ce méchaniſme & les effèts naturels de la fluidité du feu : nous en tirerons l'éclairciſſement de pluſieurs queſtions qui en avoient beſoin.

Origine de l'humidité des marbres, du pavé, &c.

On dit ordinairement que le marbre, la craye, & le carreau de terre cuite attirent l'humidité. Recourir ici à l'attraction, c'eſt parler ſavamment de ce qu'on n'entend point. Ces matières n'attirent pas l'eau: mais elles l'arrêtent. Elles livrent paſſage au feu, & le refuſent à l'eau qu'il diviſoit. Dès qu'il y a dans l'air d'un appartement plus de feu que dans les parois, ce feu cherche à ſe mettre par-tout en égale quantité. Or il ne peut entrer dans les pores étroits du marbre, de la craye, & de la terre cuite, ſans laiſſer mille & mille parcelles d'eau à l'entrée des paſſages qui ſe trouvent trop petits pour les recevoir. Cette eau s'y amaſſera juſqu'à y former une couche d'humidité ſenſible. Le feu perce & s'échappe, mais l'humidité demeure : elle s'évapore enſuite de deſſus les parois. Une autre couche lui ſuccéde & prend la même route. Ces vapeurs détachées des parois rou-

lent dans l'appartement, comme on les voit rouler dans la machine pneumatique, lorſque l'air qui les tenoit raréfiées a été pompé. Elles rendent l'air épais: elles peuvent même le rendre pernicieux à la ſanté ſi elles ſont abondantes, & encore plus ſi elles y mêlent le ſalpètre qu'elles emportent avec elles du pié des murs où il eſt envoyé & exalté de dedans les urines qui pénétrent la terre: ce qui n'arrive pas dans un appartement poſé ſur une voûte de pierre. Les tapiſſeries au contraire, les étoffes velues, les toiſons, les peaux garnies de leurs poils, & même le bois des lambris, des parquèts, ou des ſimples planchers, contenant dans leurs fibres & dans leurs larges pores une très-grande quantité d'air, le feu qui eſt en équilibre dans l'air de la chambre & dans l'air de ces fibres, ne peut s'y écouler auſſi librement, & trouve dans cette multitude de petites parcelles d'air & de ſurfaces plus d'obſtacles à ſon paſſage, que dans les pores étroits du marbre. Entre bois & bois, le plus ſerré comme le buis eſt toûjours plus froid que le plus poreux, tel qu'eſt le liége qui retient dans ſes pores beaucoup d'air & de feu.

LA THÉORIE DU FEU.

La même fluidité du feu ſe déclare fort ſenſiblement dans les grands froids ſur les vîtres de nos appartemens. Le feu ren-

Origine du givre.

LE CIEL. fermé dans l'air d'une chambre s'étend nécessairement en tous sens s'il est fluide. Il doit chercher à s'échapper par tout où il se trouve le moins de cet élément, & il ne fera point d'effort pour s'écouler dans un air aussi chaud que celui où il réside. Il sera donc arrêté par le bois, & encore mieux par les tapisseries, qui contiennent beaucoup d'air. Il s'écoulera tout au contraire par le tissu très-serré des vîtres qui ne contiennent ni air ni feu. Il se dispersera dans la masse plus froide de l'air extérieur, jusqu'à ce qu'il soit en équilibre dans l'air de la chambre, & dans celui de dehors. Le feu qui sort par la vître laisse par dedans & à l'entrée des ouvertures les parcelles d'eau & d'air auxquelles il étoit uni. Il s'en forme un nuage qui s'épaissit à proportion que le feu sort. Enfin la quantité de feu qui s'écoule peu à peu dans l'air froid du dehors est si grande, & celle qui demeure dans la masse d'air de l'appartement devient si petite, qu'elle ne peut plus tenir en fluidité les parcelles d'eaux épaissies sur la vître. Cette eau doit donc se glacer. Toutes les parcelles en retombent en effet les unes sur les autres par petits paquèts, ou par filèts à peu près de la nature de la nége, formant à l'avanture des apparences de feuil-

lages ſelon que leur poids ou l'impreſſion de l'air les a entraînées à droite ou à gauche, & qu'elles ſe trouvent rapprochées dans la congélation : c'eſt ce que nous appellons le givre, qui comme vous voyez, doit ſe former & ſe forme en effèt ſur le côté des vîtres qui regarde l'appartement. Mais ſitôt que l'air extérieur acquèrra plus de chaleur qu'il n'y en a dans l'intérieur du logis, cette chaleur fera effort pour s'étendre des dehors dans l'appartement : alors l'humidité paroîtra ſur les vîtres par dehors, ce qu'on éprouve uniformément dans tous les dégels. Par une ſuite de la même fluidité du feu, lorſque l'air depuis long-tems refroidi dans les grandes ſales, viendra à ſe réchauffer, & que le feu pénétrera en plus grande quantité les colonnes de pierres, les marbres, & les tableaux, l'humidité s'y attachera par dehors, & y coulera comme par ruiſſeaux.

LA THÉORIE DU FEU.

De la même cauſe procéde l'épaiſſiſſement de notre haleine, juſqu'à devenir ſenſible quand le tems devient froid & nébuleux. L'écoulement du feu de notre haleine dans l'air extérieur, en laiſſe retomber les parcelles humides l'une ſur l'autre, & elles ſont d'autant plus ſenſibles qu'elles en trouvent d'autres auſſi maſſives qui leur font obſtacle dans l'air.

Eaux distilées à l'alembic.

L'épaiſſiſſement de notre haleine ſur un marbre, ſur un miroir, ou ſur tout autre corps très-ſerré; la réunion qui ſe fait des vapeurs d'une eau bouillante ſous le couvercle qui les arrête; la condenſation des fumées d'un alembic lorſqu'elles s'attachent au couvercle, & ſe reſſerrent dans un canal environné d'eau froide; l'épaiſſiſſement de la roſée ſur un verre ou ſur un marbre, plûtôt que ſur du liége ou du ſapin, ſont encore des opérations uniquement dûes à la fluidité du feu, & à la groſſièreté des matières qu'il ſoûtenoit. Ces matières évaporées trouveroient une réſiſtance & un combat à eſſuyer, ſi elles rencontroient de l'air ou du feu logés dans les pores du liége, & encore plus ſi elles rencontroient un couvercle rougi & plein d'un autre feu. Elles en ſeroient repouſſées: mais le feu s'échapant paiſiblement par les plus petits pores d'un marbre froid, d'un miroir, d'une lame d'ardoiſe ou de verre deſtituée de chaleur & d'air, y quitte la compagnie des parcelles d'eau qui ſe trouvent trop groſſières pour des ouvertures ſi ſerrées: ces parcelles s'y attachent ſans pouvoir paſſer outre. Le corps qui les arrête eſt proprement un fin tamis qui ne laiſſe paſſer que le feu. Chacun ſait que les viandes refroidies ſe durciſſent

quand on les réchauffe dans l'eau, & qu'on peut au contraire les réchauffer ſans les rendre ni dures, ni inſipides en les mettant dans une terrine couverte & poſée ſur un vaiſſeau de fonte ou de terre, où l'on fait bouillir de l'eau : ce qu'on nomme le bain de vapeurs. Le feu éléve ſans fin des bulles d'air & d'eau de la liqueur bouillante qui ſe répandent autour de la terrine. Le feu qui en pénétre les pores y réchauffe doucement la viande cuite : mais l'eau qu'il abandonne s'épaiſſit ſous la terrine, & s'en précipite à groſſes gouttes.

LA THÉORIE DU FEU.

Continuons à parcourir les autres éxpériences qui peuvent prouver la fluidité du feu, & ſon inclination à ſe mettre à niveau par tout où il peut entrer. C'eſt pour nous garantir des efforts du feu qui réſide dans l'air extérieur, & qui eſt toûjours prêt à ſe gliſſer par-tout, que nous lui oppoſons en été des rideaux & des volets. Ce que nous y gagnons n'eſt pas de nous en délivrer entiérement, mais de l'éprouver beaucoup moindre, & de reſpirer un air plus froid que ne ſont les humeurs de notre corps.

Si les caves ſont chaudes en hyver & froides en été.

C'eſt parce que ce feu pénétre malgré nos précautions dans nos appartemens, qu'il parvient à s'inſinuer juſques dans le

fond de nos caves. Quoiqu'alors elles nous paroissent fort fraîches, elles contiennent réellement plus de feu qu'elles n'en contenoient en hyver, quand elles nous paroissoient chaudes ; puisque le thermométre y étoit alors plus bas qu'il n'est en été. Et ces apparences qui semblent contraires à la vérité nous convainquent, si nous voulons être attentifs, que Dieu a réglé l'ordre de nos sensations, & les avis qu'il nous donne de ce qui se passe au dehors, non sur l'état des choses en elles-mêmes, mais sur l'intérêt que nous y pouvons avoir & uniquement sur le rapport qu'elles auroient avec nous. Nous trouvons donc en été l'air de la cave ou d'un salon de marbre fort frais, non qu'il soit alors sans feu, non qu'il en contienne moins qu'en hyver ; mais parce que ce feu étant beaucoup plus foible que celui de l'air extérieur qui nous brûle, nous sommes avertis par l'agréable fraîcheur qui se fait sentir dans les lieux bas, ou dans les liqueurs qu'on en tire, que nous avons trouvé un moyen sûr pour nous décharger d'une grande partie de ce feu excessif qui dilate & trouble les humeurs de notre corps. Et au contraire l'air de la cave nous paroît chaud en hyver, non pas qu'il contienne alors autant de feu qu'en été ;

mais parce qu'il en contient plus qu'il n'enroule actuellement dans l'air extérieur qui affecte notre corps, & qui peut lui causer une trop grande perte. Cette diversité d'apparences est toute semblable à celle que nous éprouvons, lorsqu'ayant une main fort froide & l'autre fort échauffée, nous les plongeons toutes deux dans l'eau tiéde. Cette eau paroît fort chaude à la main froide où elle insinue son feu, & fort froide au contraire à la main échauffée qu'elle dépouille du sien.

LA THÉORIE DU FEU.

L'élasticité du feu.

Avoir prouvé la fluidité du feu, c'est avoir prouvé par avance son élasticité ou sa disposition naturelle à s'étendre & à heurter en tout sens contre ce qui l'environne, avec cette différence entre lui & les autres fluides, que la fluidité & l'élasticité lui sont propres, au lieu que les autres reçoivent peut-être de lui cette activité. Une foule d'autres preuves que nous avons tous les jours sous les yeux nous convainquent plus que suffisamment que le feu cherche sans cesse à se faire jour, à s'étendre en tout sens, à se disperser à la ronde, à avancer, à pénétrer, à écarter. Y a-t-il quelque chose qu'il ne puisse traverser ou dissoudre ? Mais cette élasticité si puissante n'agit pas toûjours de la même manière : il y a même bien des rencontres

LE CIEL. où elle n'eſt plus ſenſible, même dans un très-grand feu. On voit ſouvent le feu rouler ſur lui même dans des vaiſſeaux lutés, s'en échapper paiſiblement, & ne faire en apparence aucun effort pour les rompre. D'où peut venir cette diverſité d'action ſi la force eſt la même ?

Il n'y a dans la nature que trois véritables fluides connus, & qui ſont par leur activité perpétuelle les principes de tous les mouvemens ; je veux dire la lumière, le feu, & l'air. La lumière eſt un fluide univerſel qui s'étend juſqu'aux étoiles. Notre feu & notre air ſont deux fluides attachés à la terre pour le ſervice de l'homme, & répandus autour de ſa demeure. La lumière eſt d'une fineſſe ſi grande qu'elle traverſe tous les tiſſus des corps, & n'agit ſur eux qu'à l'aide du feu avec lequel elle ſe trouve dans une juſte proportion. Elle le pouſſe & elle en eſt repouſſée. Elle le rend plus actif en lui communiquant ſon émotion : & le feu troublé ou tiré de ſon équilibre agit réciproquement ſur la lumière & la fait briller. Mais quoique plus maſſif que la lumière, le corps du feu eſt encore trop mince pour pouvoir ſoulever par lui même les maſſes des corps terreſtres. Il les traverſe ſans les déſunir : il s'en écoule peu à peu ſans les

rompre. Il trouve par-tout des paſſages aſſez libres pour s'échapper ſans fracture. Mais par la taille de ſes parcelles il tient un juſte milieu entre la lumière & l'air, & comme l'air eſt un fluide plus maſſif que le feu, ſon union avec l'air le rend déja plus capable d'agir ſur les corps qu'il n'auroit qu'effleurés ou pénétrés ſans obſtacle. Le feu plein d'activité en lui-même tire une double accélération, & par conſéquent une double force, tant de l'impulſion de la lumière que des reſſorts de l'air débandés contre lui.

LA THÉORIE DU FEU.

Le feu tire encore de puiſſans ſecours des autres fluides, tels que ſont l'huile, le mercure, le ſel, & l'eau. Mais il en eſt aidé d'une façon fort différente. Ces élémens ne ſont fluides que par emprunt. Ils n'ont d'élaſticité ou de diſpoſition à s'étendre qu'à proportion de la quantité de feu qu'ils reçoivent dans leurs pores, puiſqu'ils s'épaiſſiſſent ou ſe glacent par l'écoulement du feu. Quand donc ils ſe joignent au feu, ils n'ajoûtent proprement rien à ſa vîteſſe. Mais il eſt incroyable combien ils contribuent à rendre ſon action terrible & efficace. L'huile fournit au feu où on la jette un autre feu très-abondant, & une multitude de bulles d'air qu'elle retenoit en captivité dans ſes petites maſſes.

LE CIEL. Il eſt aiſé de voir quelles en ſont les ſuites: c'eſt-là le vrai entretien du feu. Le mercure, le ſel, & l'eau peuvent reſſerrer le feu, l'environner, & le rendre impuiſſant: mais ſi ce feu vient à augmenter en viteſſe ou en quantité; il eſt alors d'autant plus redoutable qu'il agit avec ces élémens, & qu'il chaſſe devant lui des maſſes capables de lui barrer le paſſage & de l'aider à tout renverſer; au lieu que ſans les obſtacles de leurs ſurfaces le feu ſe diſperſoit dans des eſpaces plus grands, ou s'écouleroit par plus de pores & demeureroit ſans effèt. C'eſt la proportion des parties élémentaires qui fait la variété des effèts de la même puiſſance. Jettez dans un très-grand feu le plus petit caillou: le feu & l'air qui en environnent la ſurface n'ont pas aſſez de force pour vous renvoyer cette maſſe. Mais verſez de l'eau dans un grand feu: la proportion des petites maſſes d'eau avec celles de l'air animé par le feu eſt telle, que cette eau par elle-même ſans action & ſans réſiſtance ſera tout d'un coup renvoyée & repouſſée avec une expanſion & avec une force prodigieuſe. Elle entraîne avec elle cendres, charbons, éclats des pots, briques, cailloux, tout ce qu'elle rencontre, & ſouvent il en arrive des accidens très-fâcheux dans les cuiſines.

Le feu & l'air qui s'exhalent du foin ou des gerbes de blé nouvellement mises en tas, se dissipent sans danger, si le tout est sec. Mais si le tas est humide, le feu & l'air arrêtés par cette humidité, l'échauffent au point de pénétrer & de pourrir le tas, quelquefois même de l'embraser. Le laboureur peut prévenir cet accident. Quand les pluyes fréquentes le forcent à renfermer sa moisson sans l'avoir pu sécher, il loge au cœur du tas deux ou trois gros fagots d'épines : & par ce moyen il ménage un grand espace où le feu & les exhalaisons venant se rendre de toute part, s'y élargissent, & perdent ainsi toute leur activité.

LA THÉORIE DU FEU.

Nous trouverons les preuves d'un méchanisme tout ensemble dans l'éolipile. C'est un petit vaisseau de cuivre fait en forme de poire, & accompagné vers la pointe d'un petit goulot courbé & ouvert de la vingtième partie d'une ligne. Etant mise sur un brasier bien allumé, le feu y dilatera l'air : le feu ira & viendra au travers des pores de la poire sans aucun accident sensible, parce que l'air qu'il chasse, trouve à s'échapper par la sortie du goulot. Si cette poire rougie par le feu est plongée dans l'eau ; l'air dilaté qui y demeure se resserre aux approches de

L'éolipile.

LE CIEL. celle-ci : le vaſe ſe trouve peu à peu rempli d'eau & d'air par portions à peu près égales. Remettez pour lors l'éolipile ſur les charbons en y enfonçant un peu le petit bout, & en tournant à l'air l'ouverture du goulot, que l'eau remplit par ce moyen ſans s'écouler. Dès que le braſier ſera vivement allumé ; le feu qui ſembloit ne pas agir ſur l'intérieur de cette poire quand elle étoit ſans eau, & que rien ne le retenoit, commence par y élargir l'air. L'air débande tous ſes reſſorts contre l'eau qui l'enveloppe : celle-ci, quoique naturellement ſans activité, étant fortement pouſſée en tous ſens, & en même tems reſſerrée de toute part par les parois du vaiſſeau, ne trouve que la légère iſſue du goulot vers lequel toute la furie du feu & de l'air, & par conſéquent de l'eau, ſe détourne. L'eau en ſort malgré la petiteſſe de l'iſſue & malgré la réſiſtance de l'air extérieur, en s'élançant à quinze & vingt piés de diſtance. Ainſi le feu qui s'entretient paiſiblement ſous une maſſe de cendres par la liberté que mille petits ſentiers lui laiſſent de s'échapper à l'air & d'en tirer quelque ſecours, vient-il à recevoir autour de lui quelques gouttes d'eau ? il les étend, il les ſouléve, & ſouléve avec elles les braiſes & la cendre. C'eſt par cette raiſon

raiſon que le feu ſouterrain, qui étant ſeul rouleroit autour ou au travers d'un petit caillou ſans le déplacer, ſe joignant à l'air & à l'eau, ſouléve des maſſes énormes, ébranle les régions, perce les terres, fait voler les rochers, & mèt les montagnes ſur le côté. Une comparaiſon achévera de rendre ceci plus ſenſible.

La Théorie du feu.

Une troupe d'enfans apperçoivent des fruits bien colorés. Les voir & les convoiter eſt pour eux la même choſe. Ils proménent d'abord leurs yeux dans les environs. Point de gardien qui les inquiéte. Mais une haye les ſépare de l'objèt qu'ils déſirent. Comment s'y prendront-ils pour forcer cette barrière? Inutilement portent-ils leurs mains & leurs bâtons ſur la haye: les bâtons paſſent au travers; les mains s'écorchent: les larmes coulent, & rien n'eſt ébranlé. Ils apperçoivent une herſe poſée debout contre la haye: & ſur l'avis du plus intelligent d'entr'eux ils uniſſent de concert tous leurs bâtons contre les barres qui font l'aſſemblage de la herſe. Ils font tant des piés, des bras, & de tout le poids du corps portant ſur leurs bâtons, que toutes ces petites forces, inutiles quand elles n'agiſſoient chacune que par un point, venant à pouſſer la haye par toute la largeur de la herſe à la fois, ils y

 font bréche, & vont picorer ſans obſtacle.

La herſe ne donne aucune force à ces enfans: mais elle réunit & fait valoir des forces que la déſunion rendoit impuiſſantes. Ainſi quand le feu ſecondé de l'air pouſſe devant lui des ſurfaces d'élémens durs ou maſſifs comme le ſel & l'eau, qui ne peuvent être reçus par les ouvertures qui livreroient paſſage au feu, il fait alors des ravages épouvantables, & il renverſe, briſe, ou diſſipe avec ce ſecours ce qu'il auroit traverſé par un écoulement continuel, & ſans rien endommager étant ſeul.

Ainſi quoique l'élaſticité du feu ne ſoit pas toûjours ſenſible, elle eſt toûjours réelle, & c'eſt de cette élaſticité modifiée ou ſecondée par les autres élémens qu'on peut déduire les différentes actions du feu. Raſſemblons ce que nous en avons dit, & formons-en une eſpéce de dictionnaire qui puiſſe mieux éclaircir le tout & fixer notre mémoire. Les actions du feu ſont de s'allumer, de s'augmenter, de fumer, de briller, de flamber, de petiller, d'étinceller, de monter, d'évaporer, de noircir, de ſécher, de fondre, de vitrifier, de calciner, & de s'éteindre.

Dictionnaire du feu.

Le feu s'*allume*: non qu'il naiſſe où il n'étoit pas; mais parce qu'il s'amaſſe ou devient agiſſant où il étoit oiſif, & que

par un ſecours étranger il devient victo-rieux, où il étoit enchaîné.

LA THÉORIE DU FEU.

Le feu s'*augmente* ou en quantité, ou en viteſſe, ou de l'une & de l'autre façon tout à la fois ; & cela par cinq principaux moyens. 1°. Par l'impulſion de la lumière, ſur-tout lorſque les traits en ſont réunis dans le même point & ſur la même pelotte de feu ; 2°. par l'impulſion des reſſorts de l'air, ſur tout s'ils portent vers le même lieu ; 3°. par l'affluence de l'huile, & du feu contenus dans un nouvel air ; 4°. par la jonction des feux contenus dans les matières combuſtibles, & ſpécialement dans les ſucs huileux ; 5°. par la petiteſſe de l'eſpace où une grande quantité de feu ſe trouve reſſerré & accéléré entre des ſurfaces d'eau & de ſel.

Il *fume* en détachant les parties aqueuſes & les autres qu'il eſt capable de ſoulever, mais parmi leſquelles il s'enveloppe étant en trop petite quantité pour les environner & prendre le deſſus juſqu'à choquer immédiatement le corps de la lumière. La fumée eſt ſi pleine de feu, & c'eſt tellement le feu qui la ſouléve malgré ſa peſanteur, que ſi vous verſez de l'eau ſur une bûche allumée, vous riſquez de vous brûler la main en la paſſant ſur le tourbillon de fumée qui s'en éléve.

LE CIEL. Le feu *flambé*, quand il est arrêté dans un petit espace par une légère quantité de parcelles d'eau détachées des matières combustibles, & qu'il y est accéléré par les chocs fréquens des ressorts de l'air. Un humide modéré, composé d'eau & d'huile, fait proprement le fond de la flamme. C'est pourquoi le charbon qui a perdu presque toute son humidité ne donne presque point de flamme ; & si le feu de la flamme est le plus fort de tous les feux, c'est parce que chaque parcelle de feu étant barrée par autant de parcelles d'eau, les tourbillons en deviennent plus rapides & agissent plus rudement, à l'aide des surfaces de l'eau & en s'écartant moins. Croiroit-on que c'est cette juste mesure d'eau renfermée avec le feu dans tous les sucs huileux qui fait la flamme du soufre, de la cire, du suif, des graisses & des huiles. L'analyse qui y retrouve cette eau ne nous permèt pas de douter de la précaution admirable qui a logé en notre faveur dans les bourses de l'huile des principes si différens, & qui les a rendus si agissans par la justesse de la dose. Mais l'eau & le feu des huiles étant dégagés par un feu étranger, & généralement toutes sortes de flammes acquièrent un nouveau degré de force, quand l'air se mèt de la partie en s'agitant & en se renou-

vellant. Il n'eſt pas néceſſaire pour s'en convaincre d'avoir recours à la force étonnante qu'un ſouffle perpétuel, & porté vers un même point, donne à la lampe de l'émailleur. L'uſage du ſouflèt ordinaire ſuffit pour nous apprendre que le feu fortifié par les chocs de l'air vers un petit foyer ſe répand au travers & dans tous les dehors des parcelles d'eaux & autres qu'il détache des matières combuſtibles, & les empêche d'être vûes en ſe montrant lui-même. Au lieu que cet éclat ceſſe quand la multitude des parties aqueuſes eſt trop abondante, & que renfermé dans ces maſſes de fumée qu'il chaſſe, le feu n'agit plus immédiatement ſur le corps de la lumière.

LA THÉORIE DU FEU.

La *fumée* eſt une flamme commencée; & il y a ſi peu loin de l'une à l'autre, que la moindre augmentation du feu en quantité ou en viteſſe, ſuffit pour convertir la fumée en flamme. Si l'on mèt une bougie nouvellement éteinte à côté d'une bougie allumée, en tenant le lumignon qui fume un peu plus bas que celui qui eſt en flamme, dès que la fumée du premier entraînée par le reflux de l'air touchera la flamme de l'autre, cette flamme ſe répandra ſur les dehors comme dans l'intérieur de cette fumée, & s'y gliſſera en deſcendant juſqu'au lumignon éteint qu'elle rallumera à l'inſtant.

 Le feu *brille* ſans fumer ni flamber, quand il ne trouve plus dans le corps qu'il dévore aucunes ou preſqu'aucunes parties aqueuſes qui l'arrêtent, en ſorte qu'il s'écoule & ſe diſſipe plus aiſément. Ce brillant deſtitué de fumée & de flamme ſe remarque dans tout ce que le feu brûle après l'avoir converti en charbon par la diſſipation de l'humide.

La flamme n'eſt donc proprement qu'une médiocre fumée ſur laquelle le feu prévaut malgré l'obſtacle perpétuel de l'eau qui l'arrête. C'eſt pour cela que le feu devient ſi éclatant dans une forge, quand ayant été reſſerré par l'eau de l'écouvette, il devient ſupérieur & emporte cette eau. C'eſt pour la même raiſon que quand le feu prend à une tonne d'huile ou à d'autres amas de graiſſe & de ſucs huileux, ſi quelque main novice vient à y verſer de l'eau pour l'éteindre, la maſſe de feu au lieu d'en être abſorbée, la diviſe & la ſurmonte avec une expanſion ou une déflagration infiniment éclatante, & capable de tout embraſer dans les environs.

Le feu *petille* quand il débande violemment des parcelles d'air engagées entre des lames de ſel. Il y fait en petit ce qu'il fait avec fracas dans la poudre à canon, & dans la poudre fulminante.

Il *éteincelle* quand il eſt aſſez fort pour diſperſer des pelotes de la matière combuſtible où il eſt engagé. Telles ſont les parcelles de charbon broyé, qu'il fait ſortir ſucceſſivement du corps d'une fuſée.

La Théorie du feu.

Le feu *monte* ou tend toûjours à monter. Car quoiqu'étant compoſé de tourbillons très-élaſtiques, & ſecondé de l'élaſticité de l'air il s'étende violemment en tout ſens, & gagne le bas des corps qu'il brûle, auſſi bien que les côtés : il a de plus une pente naturelle & ſenſible à s'écarter de la terre ; ſoit qu'il faille regarder cette tendance comme l'impreſſion primitive de celui qui a fait chaque choſe comme il a voulu ; ſoit qu'il faille la regarder ſeulement comme une moindre peſanteur, d'où il arrive que les corps plus maſſifs prennent place au-deſſous de lui. Quoiqu'il en ſoit, cet effort que fait le feu pour gagner le haut y entraîne avec lui les matières qu'il a diviſées, & tout l'air qu'il a débandé ou élargi. Les parcelles d'eau, de ſuif ou de cire, & l'air échauffé ſe répandant vers le haut font refluer ſur les côtés de la flamme un air plus éloigné & plus ſerré, que vous remarquerez être toûjours chargé d'un peu d'eau. Le reſſort en étant plus vif, ce reflux d'air eſt le principal entretien du feu, tant par la contrainte où

LE CIEL. il le retient, que par la fourniture nouvelle de l'eau qu'il ſoutient, & des huiles que l'eau porte par-tout ſur ſes ballons.

Le feu *noircit* ce qu'il n'a pas la force de conſumer ou de détruire. Quand il a chaſſé toute l'humidité des dehors ou du cœur d'une piéce de bois, il circule en mille & mille façons dans le tiſſu qu'il ne peut déſaſſembler : & lorſqu'il eſt diſſipé, le bois ſe trouve criblé de tant de trous que la lumière y eſt abſorbée ſans qu'il en revienne par réfléxion que ce qu'il en faut pour rendre la forme de ce corps viſible, en quoi conſiſte la couleur noire. Un ſavant d'Angleterre célébre par ſon application à perfectionner les microſcopes, jugeant de la quantité des grands pores que contenoit une ſurface de charbon d'un pouce de diamétre, par le nombre de ce qu'il en pouvoit compter dans la 18e partie d'un pouce, trouva que ce diamétre en contenoit plus de ſept millions ſept cent quatre-vingt mille. Quel doit donc être le nombre des pores inſenſibles, & quelle diſſipation ne ſe fait-il pas de la lumière diſperſée dans tant d'ouvertures?

Micrograph' de Hooke.

Le feu *évapore* ou fait évaporer l'humidité qu'il rencontre. Quand il a aſſez de force pour entraîner avec lui les petites maſſes d'eau qui s'oppoſent à ſon mouve-

ment, il en remplit l'air, & les disperse à des distances fort supérieures à la région des nuages. Tout l'intervalle depuis le haut de l'atmosphère jusqu'à terre est plein de ces bulles d'eau. Ainsi la lumière, le feu, l'air, & l'eau sont évidemment l'un dans l'autre, exercent tous leur action propre sans se faire tort l'un à l'autre, & travaillent au contraire d'intelligence pour le service de la terre.

LA THÉORIE DU FEU.

Le feu *séche* & durcit tous les corps dont il fait évaporer l'humidité. Mais il ne fait cette opération qu'avec le secours de l'air. C'est pourquoi le grand vent séche & brûle en quelque sorte comme le feu, parce qu'en entraînant l'eau sur son passage, il contribue à rapprocher & à durcir les parties des surfaces que l'eau abandonne. La gelée durcit aussi, mais d'une manière fort différente. Ce n'est pas en emportant l'eau, mais en la resserrant par l'écoulement du feu. Et lorsque ce resserrement des liquides arrive dans le corps ou des plantes, ou des animaux; il y foule, y tourmente, & y brise les petits vaisseaux nécessaires à la nutrition: d'où il arrive qu'une feuille qui a été gelée n'ayant plus ses vaisseaux placés comme auparavant, se convertit en pourriture au dégel; & s'il survient un soleil qui tire l'humidité de

LE CIEL. cette feuille pourrie, le tissu en est détruit: ce n'est plus qu'un amas de poussières.

Le feu fait *couler* ou mèt en *fusion* l'eau, l'huile, tous les sucs huileux, & généralement tous les métaux. Il leur communique en quelque sorte sa nature, puisqu'il les mèt dans un état de fluidité : & s'il leur communique cette qualité plûtôt qu'aux autres corps, c'est parce qu'étant plus simples & composés de parties uniformes, ils sont plus propres à le retenir dans leurs intervalles où il tourbillonne en soulevant ces petites masses, & en les faisant rouler également les unes sur les autres; ce qui paroît d'autant plus vrai, que quand il s'y répand en une plus grande quantité ou avec plus de violence, il s'y fait jour: il les écarte, & les fait évaporer. Il exalte ainsi le sel, le mercure, le plomb, & tous les métaux, puisque l'or même, tout pesant qu'il est, se disperse insensiblement au grand feu, & qu'on y trouve enfin du déchet.

Le feu *vitrifie & calcine*. Il vitrifie ce qui est sable, & calcine ce qui est terre ou vrai limon. La diversité de ces opérations ne vient pas du feu dont l'action est toûjours la même, mais de la nature des matières sur lesquelles il agit. Et si dans une même masse de minérai on lui voit souvent faire les trois fonctions de fondre, de calciner

& de vitrifier, c'eſt parce qu'il y trouve à la fois des parcelles métalliques à fondre, des ſables à vitrifier, & des terres à calciner. Le feu n'y produit rien : mais il y décéle ce qui y étoit, & il ne fera jamais que le métal devienne verre, ni que le ſable devienne cendre, ni que la cendre devienne métal. Ces choſes peuvent s'unir ou ſe déſunir. L'une peut prendre le deſſus ſur les autres : le tout peut couler & être entraîné avec le métal fondu. Le ſable peut envelopper la terre & le métal dans une vitrification qui les cache. Mais tout demeure invariablement dans ſa nature : & ſi dans pluſieurs opérations de la chymie, certaines matières deviennent beaucoup plus peſantes en paſſant par le feu, ce n'eſt point du tout que le feu ni l'air ſe convertiſſent en ces matières ; mais c'eſt parce qu'ils y incorporent des maſſes d'eau, ou de ſel, & tout particulièrement des ſucs huileux & des grains ſablonneux dont l'air & les matières combuſtibles ſont remplis.

LA THÉORIE DU FEU.

Voyez Boyle, *De ponderabilitate flammæ.*

Le feu, lorſqu'il s'*éteint*, & c'eſt là la dernière de ſes actions qui me reſte à vous expliquer, le feu alors ne meurt ni n'eſt détruit. Il s'écarte : il ſe diſperſe : il n'agit plus comme il faiſoit : mais il eſt tout ce qu'il étoit. Veut-on l'éteindre dans une bûche qui brûle ? on abſorbe ce feu ſous

une quantité d'eau qui lui ſoit ſupérieure. Il n'eſt plus dans la bûche : mais il ſubſiſte en entier dans l'eau qu'il ſouléve en fumée. Veut-on l'éteindre dans une charbonière où il embraſe le bois qu'on lui abandonne ſous un monceau de terre, & qu'il dévore à l'aide de quelques trous par leſquels on lui adminiſtre de l'air pour entretenir ſon action ſur le bois ? Il ne faut que boucher les trous : on lui ôte toute communication avec l'air. Dès qu'il eſt deſtitué de la compagnie de cet élément groſſier qui le fortifioit, & par l'épaiſſeur duquel il choquoit rudement le tiſſu du bois, il paſſe à préſent tout au travers de la maſſe de terre qui couvre le charbon. Il n'a plus d'action parce qu'il s'étend, & s'échappe ſans retour. Mais il eſt dans ſa diſperſion, tout ce qu'il étoit quand un air toûjours nouveau le repouſſoit & le nouriſſoit en un même lieu.

De tous ces faits que je viens, Monſieur, de réunir ſous vos yeux, & d'une infinité d'autres que l'expérience vous préſentera tous les jours, il réſulte une vérité que je crois toute auſſi capitale dans la phyſique que dans la morale, qui eſt, que Dieu a mis entre l'homme, & tout ce qui l'environne, un tel rapport d'utilité & une deſtination de ſervices ſi bien marquée, que dans le

ciel comme ſur la terre le Spectacle de la Nature n'entretient l'homme que de la tendre affection que lui porte ſon Créateur. Par-tout entre le ciel & la terre, entre la lumière & l'atmoſphère, entre le feu ou les autres élémens & l'homme, nous voyons la même unité d'intention, & la même correſpondance que nous appercevons entre notre appétit & nos nouritures; entre nos dents qui dégroſſiſſent les viandes & notre eſtomac qui les digère. La phyſique eſt donc une excellente école de piété, & toutes les connoiſſances de détail y peuvent devenir autant de leçons pour le cœur, puiſque dans l'admirable artifice de chaque piéce il n'y a rien que nous comprenions plus évidemment que l'intention de nous faire du bien.

LA THÉORIE DU FEU.

Juſqu'ici nous n'avons exercé notre attention que ſur ce qui ſe montre à découvert, que ſur ce qui ne demande point d'effort pour être ſaiſi & conçu. Mais cette ſcience ſi utile & ſi touchante contient d'autres particularités, qu'on n'a pu apprendre qu'avec beaucoup de tems & de peine. Au lieu de vous y introduire d'une façon ſcholaſtique & par des raiſonnemens abſtraits, employons ici le ſecours & l'agrément de l'hiſtoire. Suivons les hommes d'âge en âge dans leurs différens beſoins; & le travail des grands hommes

LE CIEL. dans les efforts qu'ils ont faits pour aider la ſociété. Examinons dans une ſuite d'entretiens hiſtoriques; premièrement ce que l'expérience nous a procuré de certain; & enſuite ce qu'on peut tirer de profit des ſyſtêmes des philoſophes. Cette méthode d'étudier la phyſique ſera plus de votre goût; & il me ſemble qu'entre aſſujettir votre eſprit à un ordre didactique, ou accommoder la méthode à vos inclinations, il n'y a pas à héſiter.

La revûe de la nature entière vous a déja convaincu que toutes les parties qui la compoſent ſont l'ouvrage d'une intention unique qui les a créées, liées, & rapportées à une même fin. Voyons préſentement dans l'hiſtoire de l'etude que les hommes en ont faite, juſqu'où leurs progrès ont été portés. Enrichiſſons-nous de leur travail. Cette hiſtoire en nous apprenant beaucoup de vérités de détail & de pratique, peut nous faciliter l'éclairciſſement d'une queſtion importante; ſavoir ſi ce que les hommes ont découvert depuis ſix mille ans nous donne lieu de croire qu'on puiſſe connoître le fond & la nature de ce qui nous environne, ou de penſer que Dieu ne nous a accordé de lumières & de connoiſſances que ce qui ſuffit pour régler notre cœur, & pour exercer notre main.

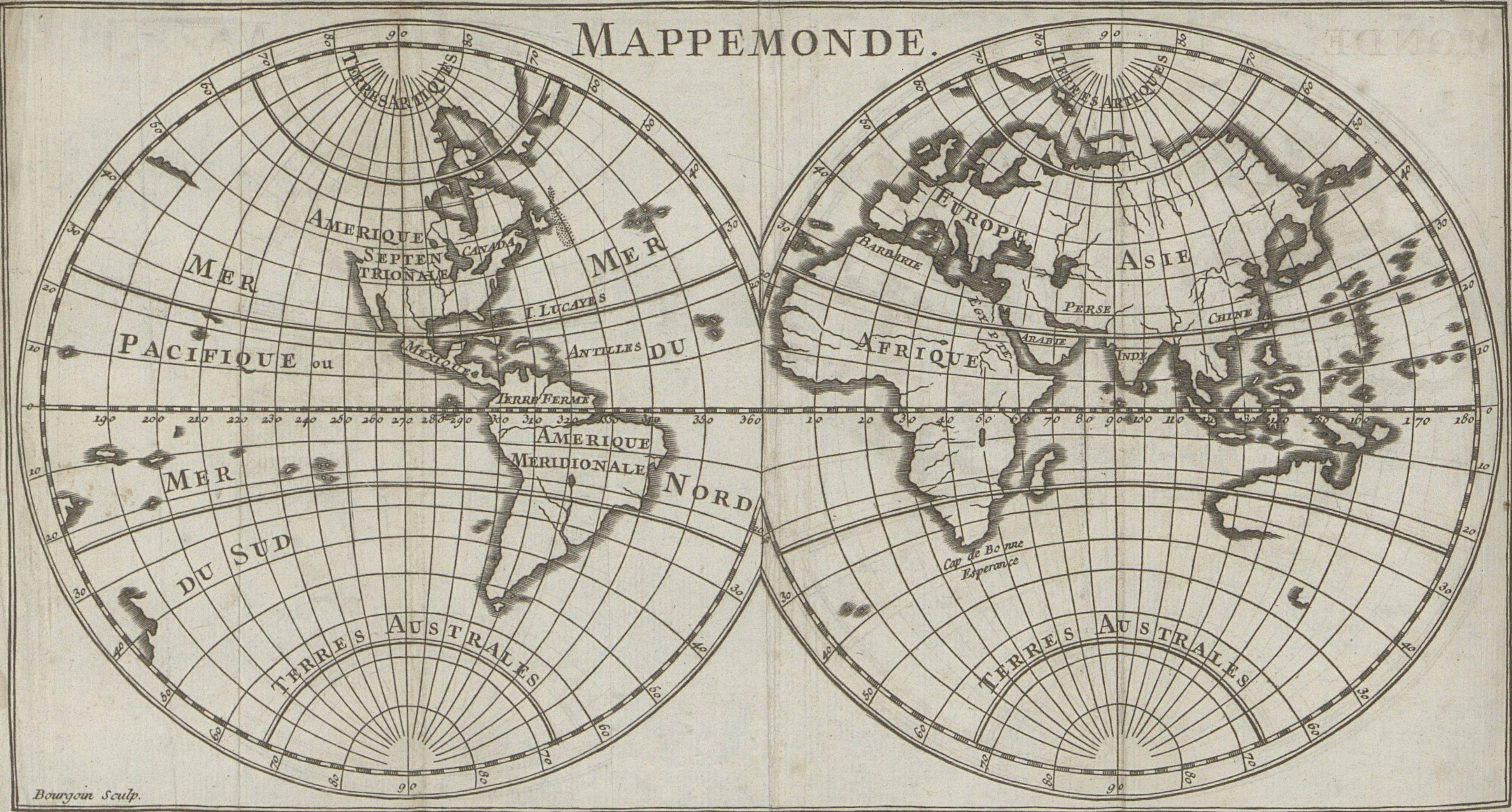
LE SPECTACLE
DE
LA NATURE.

SUITE DU TOME QUATRIÈME,

CONTENANT

L'HISTOIRE DE LA PHYSIQUE

EXPÉRIMENTALE.


MAPPEMONDE.
TERRES ARTIQUES
AMERIQUE SEPTENTRIONALE
CANADA
MER PACIFIQUE ou MER DU SUD
MER DU NORD
I. LUCAYES
MEXIQUE
ANTILLES
TERRE FERME
AMERIQUE MERIDIONALE
TERRES AUSTRALES
EUROPE
ASIE
BARBARIE
EGYPTE
PERSE
ARABIE
CHINE
INDE
AFRIQUE
Cap de Bonne Esperance
Bourgoin Sculp.



HISTOIRE DE LA PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE.

L'INVENTION DU ZODIAQUE.

PREMIER ENTRETIEN.



L'Aſtronomie ou cette partie de la phyſique qui travaille à régler l'ordre de nos jours par l'inſpection du ciel étant la plus néceſſaire, eſt auſſi celle qu'on a cultivée la première. Lorſque les enfans de Noé eurent quitté les rochers de la Gordyenne & commencé à former un peuple nombreux dans les grandes plaines de Sennaar, le beſoin de pourvoir à leur nouriture, &

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

à celle de leur bétail les contraignoit à s'écarter assez loin les uns des autres. Mais quoiqu'ils sçussent que Dieu les destinoit à repeupler la terre, ils s'opiniâtrèrent à demeurer tous ensemble ; & de peur de se disperser malgré eux, ils se mirent à bâtir une ville & une tour très-élevée qui pût être apperçue de fort loin, & leur servir de marque pour se réunir (*a*). Dès lors la nécessité de mettre en ordre les affaires de la société, & de déterminer les tems des opérations du labourage, les obligea à convenir entre eux de quelques réglemens commodes, & d'une méthode certaine de mesurer le tems. Tout naturellement ils fitent usage des révolutions périodiques qu'ils remarquoient dans les cieux. Le retour des mêmes mouvemens & le renouvellement des mêmes apparences furent choisis peu à peu comme les termes les plus propres à fixer les échéances,

Genes. 11 : 4.

(*a*) L'Hébreu porte : *faisons-nous une marque* (shem), *de peur que nous ne nous dispersions dans toutes sortes de pays.* Ce mot (shem) a produit σῆμα & σημεῖον, *sema* & *semeion*, qui en Grec signifient également, *marque*, *signe*, ou *nom*. Mais en traduisant dans le sens de *nom*, *faisons nous un nom*, *rendons notre nom célébre*, il a fallu mettre *antequam*, au-lieu de (pen) *ne forte*. Et traduire par ces mots : *avant que nous nous séparions de côté & d'autre* : ce qui n'est plus d'accord avec le texte original, & n'exprime plus l'entreprise qui étoit directement contraire au dessein que Dieu avoit de repeupler toute la terre par la famille de Noé.

ou à marquer le tems des labours & des semailles, parce que ces retours étoient réguliers, & avec cela exposés à tous les yeux. LE ZODIAQUE.

La mesure du tems la plus simple qu'ils pussent d'abord employer, étoit celle que la lune leur offroit. En changeant tous les jours fort sensiblement le lieu de son lever & de son coucher, en variant sa forme d'un jour à l'autre, & en recommençant ensuite un nouvel ordre de changemens tout semblables; elle étoit une régle publique, & leur présentoit des nombres faciles. On pouvoit datter ou de la nouvelle lune, ou de la pleine lune, ou de tel & tel quartier. On pouvoit mettre bout à bout plusieurs quartiers, ou tant de lunaisons complettes qu'on jugeoit à propos. Ainsi sans almanach & sans écriture chacun trouvoit dans le ciel l'avertissement de ce qu'il avoit à faire. Les familles les plus dispersées se réunissoient sans méprise au terme convenu; & au lieu de mesurer le tems par un nombre de jours que la ressemblance pouvoit confondre, ou dont la suite une fois perdue ne pouvoit plus se retrouver, on étoit déchargé de tout soin en rappellant les courtes & les longues durées au cours de la lune, qui montroit d'un jour à l'autre par une

La lune premiere régle de la société.

marque nouvelle ce qui s'étoit déja écoulé depuis un terme, & ce qui restoit encore jusqu'à l'autre.

Les premiers hommes touchés du double service que leur rendoit la lune en éclairant la nuit, & en réglant toute la société, consacrèrent l'usage qu'ils faisoient de ses phases par une fête qu'ils célébroient à chacun de ses renouvellemens: la néoménie servit à régler d'une façon simple & commode l'exercice public de leur piété. Mais s'ils s'assembloient régulièrement pour faire leurs sacrifices, & pour s'entrevisiter fraternellement au retour de chaque nouvelle lune, ce culte & ces fêtes ne se rapportoient point à la lune. Dieu en étoit l'objèt: & la lune n'y entroit pour rien, sinon par l'avis qu'elle leur donnoit de les célébrer.

On n'avoit pas encore donné aux étoiles le nom qu'elles portent. Sans examiner les différentes constellations sous lesquelles la lune se trouve successivement placée dans la durée de son cours, on se contentoit d'en déterminer les progrès par la diversité de ses apparences; & au lieu d'employer le calcul, comme on a fait depuis, pour marquer le moment précis où elle atteint de nouveau le soleil, sous lequel elle avoit passé vingt-neuf jours auparavant

l'astronomie d'alors s'en tenoit au simple rapport des yeux, & l'on comptoit la nouvelle lune du jour qu'on la pouvoit appercevoir. C'est pour la découvrir librement qu'on s'assembloit sur des lieux élevés ou déserts & éloignés des habitations des hommes, afin que rien ne fît obstacle & ne bornât la vûe de l'horison. Quand le croissant avoit été vû on célébroit la néoménie ou le sacrifice du nouveau mois, qui étoit suivi d'un repas, où les familles rassemblées mangeoient avec joye & simplicité ce qui avoit été offert à Dieu, & consacré par la prière. Si un évènement distingué donnoit lieu à l'établissement de quelque fête annuelle, souvent on la joignoit à une néoménie, qui étoit le jour d'usage pour s'assembler. Les nouvelles lunes qui concouroient avec le renouvellement des saisons & auxquelles répondent encore nos Quatre-tems, étoient les plus solemnelles. Cette coûtume de se réunir sur les hauts lieux ou dans des solitudes, celle d'observer la nouvelle phase, celle de célébrer la néoménie par un sacrifice ou par des prières, la solemnité particulière de la nouvelle lune qui concouroit avec les semailles ou qui suivoit l'entière recolte des biens de la terre, enfin le repas & le chant qui venoient à la suite

LE ZODIAQUE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

du ſacrifice ſont tous uſages qui ont paſſé de cette ſource commune du genre humain à toutes les nations de l'univers. On retrouve toutes ces pratiques chez les Hébreux (*a*), chez les Egyptiens (*b*), & chez les Arabes (*c*), de qui elles ont paſſé avec le Mahométiſme aux Perſes (*d*), & aux Turcs (*e*). Les mêmes uſages ont été communs aux Grecs (*f*), aux Romains (*g*), aux Gaulois nos peres (*h*), & à des nations qui n'avoient enſemble aucun commerce. On les a retrouvés juſques chez les Charibes, & parmi d'autres peuples d'Amérique (*i*).

(*a*) La demande que firent les Hébreux d'aller ſacrifier dans le déſert ne ſurprit point Pharaon. C'étoit un uſage univerſel. Quant aux lieux hauts & aux néoménies, voyez *1. Reg. c. 9. & c. 20.* &c. *Paſſim in totâ ſcript. Horatii ſerm. l. 1. ſatyr. 9. tricesima Sabbata*, la fête du trentième jour. C'eſt la néoménie qui revient après vingt-neuf jours. *Jerem. 44. 17.* & *Buxtorf Synag. Judaic. c. 17.*

(b) *Maimonid dux dubitantium, lib. 3. c. 46.*

(c) *Hiſtor. Arabic. c. 11.* & *Hottinger Hiſt. Orient. lib. 1. c. 8.*

(d) *Hacluit's voyages, vol. 2. pag. 399.*

(e) *Anton. Geuffræus de Turcar. Relig. l. 2. p. 53.*

(f) *Herodot. dans la vie d'Homere, Mourſius Græc. feriata. Voce νεμηνία. Samuel Petit in leg. attic. p. 35.*

(g) *Macrob. Saturnal. lib. 1. c. 15. Plutarch. lib. de vit. Ære al. idem in vita Æmil. & Horatii Carm. lib. 3. od. 23.*

(h) *Relig. des Gaulois. Dans les anciennes figures de la cérémonie du Gui, le Druide porte un croiſſant de lune, parce que c'étoit à la néoménie que la cérémonie ſe faiſoit.*

(i) *Alexand. Geraldin. Itinerar. lib. 9. Huet. Demonſtr. Evangel. pag. 84.*

L'Ecriture eſt pleine de faits qui prouvent ſenſiblement que la coûtume de ſacrifier ſur les lieux élevés étoit chez les Hébreux comme chez les autres peuples dès avant la loi; & qu'elle ſubſiſta en Iſraël depuis & malgré la loi. La loi même en atteſte l'antiquité en la défendant comme capable de préjudicier à l'unité du culte. Celle de la néoménie, auſſi ancienne & auſſi univerſelle que l'autre, fut conſervée & réglée par la loi. Les ſavans appercevant entre les Hébreux & les Payens une ſi grande reſſemblance de ſacrifices, de concours ſur les lieux hauts, & de fêtes à la nouvelle lune, ont recherché la cauſe de cette conformité, & ſe ſont partagés en deux opinions qui s'éloignent également de la vérité; mais dont l'une quoique fauſſe eſt ſans conſéquence; au lieu que l'autre eſt infiniment dangereuſe. La premiére conſiſte à penſer que les Payens ont tiré de l'Ecriture & des Hébreux la plûpart de leurs pratiques, & juſqu'à leurs fables qui ne ſont, diſent ils, que des traits de l'Hiſtoire-Sainte altérés ou déguiſés. L'autre opinion conſiſte à croire que les Hébreux ont reçu des Egyptiens & des Chananéens tout le fond de leur loi & de leurs cérémonies, ce qui tend à ruiner la révélation. La premiére opinion, quoi- LE ZODIAQUE.

qu'innocente & très-commune est insoûtenable ; puisque les Payens n'ont connu que fort tard les livres des Hébreux, & que ce peuple totalement séparé & ignoré des autres n'étoit pas propre à leur servir de modéle. L'autre sentiment est tout aussi absurde, puisque la loi prend à tâche d'interdire *en detail* aux Hébreux les pratiques particulières des Egyptiens, des Arabes, & des Chananéens. Si les Hébreux & les Payens se trouvent réunis dans la pratique des sacrifices, des purifications, & des libations, dans l'inclination à s'assembler sur les lieux hauts, & dans la régularité des néoménies ; il ne faut qu'un peu de bonne foi pour sentir que les Hébreux ne doivent point ces usages aux Payens, & que les Payens ne les ont point reçus des Hébreux ; mais que les uns & les autres les ont puisé dans la plus haute antiquité & dans la source commune d'où ils sont tous sortis, c'est-à-dire, dans la famille de Noé lorsqu'elle étoit contenue toute entière dans les plaines de Caldée. Ce point de réunion également simple & certain fait l'unique dénoûment des difficultés qui ont partagé les savans. Le genre humain réuni aux environs de Babel avoit déja l'usage des sacrifices pratiqués avant le déluge, & renouvellés par Noé aussitôt

après

après le déluge. Au défaut de l'écriture, point de moyen plus naturel, plus public, & plus populaire pour convoquer au ſacrifice une multitude de familles diſperſées, que la vûe du déclin de la lune, & le retour de la nouvelle. Il y a même toute apparence que le ſoleil qui marquoit avant le déluge la ſuite & les bornes de l'année par la diverſité des étoiles ſous leſquelles il paſſoit, le faiſoit cependant ſans quitter l'équateur, & ne mettoit point de différence entre un jour & un jour, entre une ſaiſon & une autre. La lune étoit donc le moyen le plus propre à marquer le commencement & le progrès des mois : & Noé ne fit que renouveller ce qui ſe pratiquoit avant le déluge, en fixant les aſſemblées de religion à la néoménie. Ainſi les peres de toutes les Nations s'étant trouvés aſſez long-tems ſous le même chef, dans le même lieu, unis par les mêmes beſoins, par le même langage, & par les mêmes pratiques, il eſt tout ſimple de penſer que l'uſage de s'aſſembler ſur des lieux hauts, & au retour de la nouvelle lune, l'offrande des fruits de la terre, les ſacrifices, le repas commun & le chant, ſont toutes coûtumes qui ont paſſé avec eux par toute la terre. Voilà ce que les hommes ont conſervé depuis leur ſéparation, & c'eſt en

LE ZODIAQUE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

toute autre chose qu'ils vont toûjours en se distinguant de plus en plus les uns des autres. Vous sentez combien cette réunion de tous les peuples dans les pratiques de religion qui convenoient aux premiers âges, & leurs variations infinies sur tout le reste, concourent à nous attester la verité du récit de Moyse, & la parfaite connoissance qu'il avoit de la vraie origine des choses.

L'astronomie dès sa naissance eut la gloire de régler la premiére forme du culte public : elle fut toûjours depuis très-étroitement unie avec la religion, à laquelle elle rendit d'âge en âge de nouveaux services par de nouveaux progrès : & l'astronomie ne dégénéra en rêveries, ou en superstitions, que quand la religion fut pervertie.

Invention du Zodiaque.

Après l'introduction, ou si l'on veut, le rétablissement des néoménies par l'observation de la première phase de la lune, on s'appliqua à fixer le commencement & la fin de l'année par laquelle de tout tems on avoit pris soin de mesurer la vie des hommes, & de marquer les distances des grands évènemens. Si les météores & la variété des saisons n'ont été connus, non plus que l'arc-en-ciel, qu'après le désordre du déluge, la succession des années n'étoit que plus sensible depuis ce changement. Il étoit facile de compter com-

bien on avoit fait de recoltes; & tout communément dans le style des poëtes un certain nombre de printems ou d'étés, est un certain nombre d'années. Mais il falloit quelque chose de plus précis, & le besoin fit faire un nouveau pas à l'astronomie.

LE ZODIAQUE.

Douze lunaisons consécutives, c'est-à-dire, douze révolutions de la lune tour à tour écartée & rapprochée du soleil, ne suffisoient pas pour égaler la durée entière d'une année : & la durée de treize lunaisons excédoit celle de l'année : car douze fois 29 jours ne font que 348, & treize fois 29 font 377 jours : au lieu que l'année n'en contient que 365 & quelques heures. Les différens tours que la lune fait dans le ciel en passant & repassant successivement de mois en mois sous certaines étoiles, n'étant donc pas contenus précisément un certain nombre de fois dans celui que fait le soleil en passant à peu près sous les mêmes étoiles, il n'étoit pas possible de déterminer le commencement & la fin de l'année par un nombre précis de révolutions lunaires. Il fallut donc pour connoître les bornes précises de la route annuelle du soleil, observer exactement quelles étoiles étoient obscurcies ou effacées tour à tour par le passage de cet astre, & quelles étoiles commençant à se dé-

gager de ses rayons par son éloignement, se remontroient avant l'arrivée du jour.

On auroit pû, il est vrai, rappeller la façon de compter qui étoit en usage avant le déluge : mais elle auroit été insuffisante à bien des égards. Car quoique le soleil passât peut-être encore sous les mêmes étoiles comme auparavant, ses feux qui agissoient avant le déluge d'une façon égale & uniforme, étoient depuis ce temslà tantôt plus vifs, tantôt plus foibles. Le soleil lui-même paroissoit changer les points de son lever & de son coucher : il s'élevoit en son midi beaucoup plus dans un tems que dans un autre. Ces nouveautés demandèrent de nouvelles observations ; & l'on chercha non à comprendre la structure du monde ou la raison de tous ces grands effets ; mais à faire voir aux hommes dans le ciel des marques précises du progrès de l'année, & des moyens sûr de régler le tems de leurs travaux. On parvint à cette double utilité, premièrement en s'assurant au juste de la connoissance de toutes les étoiles sous lesquelles le soleil passe, & qui se trouvent sur sa route, depuis qu'il est parti d'une première étoile choisie entr'elles à volonté, jusqu'à ce qu'il revienne sous la même ; secondement, en donnant à ces

Voyez la lettre qui est à la fin du troisiéme tome.

étoiles des noms propres à caractériser ce qui étoit particulier à chaque partie de l'année, ou ce qui se passoit actuellement sur la terre lorsque le soleil étoit sous telles & telles étoiles. Par cette double précaution l'astronomie dans sa naissance fut une science populaire, & elle faisoit du ciel un livre toûjours ouvert, où le genre humain pouvoit s'instruire.

LE ZODIAQUE.

Division du Zodiaque.

Une ancienne tradition nous a conservé la maniére ingénieuse dont les premiers hommes s'y prirent pour connoître exactement la ligne que le soleil décrit sous le ciel dans ses déplacemens perpetuels, & pour partager l'année par portions égales. Ce trait se retrouve dans deux auteurs anciens, l'un Romain (*a*), l'autre Grec (*b*). Le premier en fait honneur aux Egyptiens; l'autre, avec plus de justice, aux premiers habitans de Chaldée, qui sont aussi-bien les peres de l'astronomie que les auteurs de tout le genre humain.

Ils voyoient chaque jour le soleil avec tout le ciel tourner & passer d'Orient en Occident. En même tems ils remarquoient que le soleil, par un mouvement qui lui étoit propre, s'éloignoit de jour en jour de certaines étoiles, & se plaçoit sous

(a) *Macrob. in somn. Scip. lib. 1. c. 21.*
(b) *Sext. Empiric. lib V. Adversus Mathemat.*

d'autres en avançant toûjours vers l'Orient. Tandis que la lune faisoit douze fois ce tour, le soleil ne le faisoit qu'une : mais elle recommençoit un trezième tour lorsque le soleil n'avoit pas tout-à-fait achevé le sien. L'habitude de partager à peu près l'année en douze lunes fit souhaiter d'avoir douze portions d'années parfaitement égales, ou douze mois qui fussent exactement équivalents à l'année même, & qu'on pût, pour ainsi dire, montrer au doit dans le ciel en montrant certaines étoiles sous lesquelles le soleil passe dans chacun de ces mois. Voici donc comme on partagea la route du soleil en douze égales portions ou amas d'étoiles, qu'on nomme Astérismes ou Constellations.

Nos Chaldéens prirent deux vaisseaux de cuivre tous deux découverts, l'un percé par le fond, l'autre sans ouverture vers le bas. Ayant bouché le trou du premier, ils l'emplirent d'eau, & le placèrent de façon que l'eau pût s'en écouler dans l'autre au moment qu'on ouvriroit le robinèt. Après quoi ils observèrent dans la partie du ciel où ést la route annuelle du soleil, le lever d'une étoile remarquable par sa grandeur ou par son éclat : & au moment qu'elle parut sur l'horison, ils commencèrent à faire couler l'eau du vase supérieur, & la

laissèrent tomber dans l'autre pendant tout le reste de la nuit, tout le jour suivant, & jusqu'au moment où la même étoile, de retour en Orient, commençât à reparoître sur l'horison. Dés qu'elle reparut, on ôta le vase inférieur, & on jetta à terre ce qui restoit d'eau dans l'autre. Les observateurs étoient à peu près sûrs d'avoir, entre le premier lever de l'étoile & son retour, une révolution du ciel entier. L'eau qui s'étoit écoulée pendant cette durée pouvoit donc leur donner un moyen de mesurer la durée d'une révolution du ciel entier, & de partager cette durée en differentes portions égales; puisqu'en partageant cette eau elle-même en douze portions égales ils se flattoient d'avoir la révolution d'une douziéme partie du ciel, durant l'écoulement d'une douziéme partie de l'eau. Ils firent donc la division de l'eau du vase inférieur en douze parties parfaitement égales, & préparèrent deux autres petits vaisseaux capables de tenir chacun une de ces portions, & rien de plus. On rejetta de nouveau les douze portions d'eau toutes ensemble dans le grand vase supérieur en le tenant fermé. Ensuite on plaça sous le robinèt, toûjours fermé, un des deux petits vaisseaux, & l'autre à côté, pour succeder au premier aussitôt qu'il seroit plein.

LE ZODIAQUE.

La Phisique expériment.

Tous ces préparatifs étant faits, ils obſervèrent la nuit ſuivante cette partie du ciel vers laquelle ils avoient remarqué depuis long-tems que le ſoleil, la lune, & les planettes prenoient leurs routes, & attendirent le lever de la conſtellation, qu'on a depuis appellée le Bélier. Peut-être les Grecs ont-ils donné par la ſuite ce nom à d'autres étoiles qu'à celles qui le portèrent peu après le déluge. Mais cet examen n'eſt point néceſſaire ici. Au moment que le bélier parut, & qu'ils en virent monter la première étoile, ils laiſſèrent écouler l'eau dans la petite meſure. Dès qu'elle fut pleine, on l'éloigna & on la verſa à terre. En même tems on plaça ſous la chûte de l'eau la ſeconde meſure vuide. On remarqua exactement, & de façon à s'en ſouvenir, toutes les étoiles qui ſe levoient dans tout le tems que la meſure mettoit à ſe remplir : & cette partie du ciel étoit terminée dans leurs obſervations par l'étoile qui paroiſſoit la dernière ſur l'horiſon au moment que la meſure achevoit préciſément de s'emplir : de ſorte qu'en donnant le tems aux deux petits vaiſſeaux de s'emplir alternativement bord à bord chacun trois fois dans la durée de la nuit, ils eurent par ce moyen la moitié de la route du ſoleil dans le ciel, la juſte moitié du ciel

même, & cette moitié divisée en six portions égales dont on pouvoit montrer & caractériser le commencement, le milieu & la fin par des étoiles que leur grandeur ou leur petitesse, leur nombre ou leur arrangement rendoient reconnoissables. Quant à l'autre moitié du ciel & aux six autres constellations que le soleil y parcourt, il fallut en remettre l'observation à une autre saison. On attendit que le soleil, placé au milieu des constellations déja observées & connues, laissât la liberté d'appercevoir les autres durant la nuit. LE ZODIAQUE.

Il y avoit sans doute quelques précautions nécessaires pour ne se point méprendre à la chûte de l'eau qui doit couler plus lentement, à mesure que le volume en a moins de hauteur. Quoiqu'il en soit, après s'être assûrés par cette invention ou par d'autres équivalentes de la grande route annuelle que le soleil suit fidélement dans les cieux, & de l'égalité des espaces qu'occupent les douze amas d'étoiles qui bordent cette route, les observateurs songérent à leur donner des noms. En général ils les nommèrent les stations ou les maisons du soleil, & en assignèrent trois à chaque saison. Ensuite ils donnèrent à chacune des constellations un nom particulier, dont la propriété ne consistoit pas seulement à la

LA PHISIQUE EXPÉRIMENT.

faire reconnoître à tous les peuples ; mais à leur annoncer en même tems la circonstance de l'année qui interessoit toute la société lorsque le soleil seroit parvenu à cette constellation.

* Fin du premier tome.

Je vous ai fait remarquer autrefois,*Monsieur ; mais c'est ici le lieu de vous le rappeller, que les noms que portent les douze astérismes du grand cercle annuel avoient été tirés de ce qui arrive de plus important dans le ciel ou sur la terre à mesure que le soleil se place sous chacun d'eux tour-à-tour.

Par une précaution visible de la Providence les meres des troupeaux se trouvent communément pleines vers la fin de l'automne. Elles mettent bas pendant l'hiver & au commencement du printems : d'où il arrive que les petits sont chaudement sous la mere durant la froide saison, & se dénouent ensuite avec facilité au retour des chaleurs. Les agneaux viennent les premiers : ce sont ensuite les veaux, puis les chévreaux en dernier lieu. Par ce moyen les agneaux fortifiés peuvent suivre le bélier aux champs dès le commencement des beaux jours. Bientôt après les veaux, enfin les chévreaux prennent l'essor ; & en grossissant le troupeau, commencent à augmenter les revenus de leur maîtres.

LE ZODIAQUE.

Les constellations du printems.

Nos observateurs de Chaldée ne voyant point de plus utiles productions durant le printems que les agneaux, les veaux, & les chevreaux, donnèrent aux constellations sous lesquelles le soleil passe durant cette saison, les noms des trois animaux qui enrichissent le plus la société. La première fut nommée le Bélier, la seconde le Taureau, la troisième les deux Chévreaux,* pour caractériser mieux la fécondité des chévres qui donnent communément deux petits plûtôt qu'un seul, & une abondance de lait plus que suffisante pour les nourrir.

* Selon Hyde de relig. Persarum.

Les constellations de l'été.

Tout le genre humain, reuni dans les plaines de l'Irac, avoit déja souvent remarqué qu'il y avoit un point jusqu'où le soleil s'élevoit en s'avançant vers eux, mais qu'il ne le passoit pas, & qu'il baissoit ensuite en s'éloignant d'eux de jour en jour durant six mois, jusqu'à ce qu'il fût parvenu à un autre point de beaucoup inférieur au premier, mais au-dessous duquel il ne descendoit plus. Cette retraite du soleil faite fort lentement, & toûjours en reculant, donna lieu aux observateurs de désigner les étoiles qui suivent les chévreaux ou les gémeaux par le nom de l'animal qui marche à reculons. C'est l'Ecrevisse. Lorsque le soleil passe sous la constellation suivante, il fait éprouver des

LA PHISIQUE EXPÉRIMENT.

Furis & stella vesani leonis. Horat Carm. l. 3 od. 27.

chaleurs violentes dans nos climats, & surtout dans ceux où les hommes étoient alors réunis. Si les poëtes attribuent à cette constellation les transports & les fureurs du lion, dont elle porte le nom, il est aisé de voir ce qui a déterminé ce choix dès le commencement. Bien-tôt après dans tout l'Orient les moissons des foins & de tous les blés sont entiérement achevées. Il ne reste plus sur terre que quelques épics qu'on fait amasser par les bras les moins nécessaires : on abandonne ce soin aux plus petites filles. Pouvoit-on mieux désigner la constellation sous laquelle le soleil ne voit plus de moissons sur terre, que par le nom d'une jeune glaneuse. Les aîles que vous lui voyez dans les sphères sont des ornemens postérieurement ajoûtés après l'introduction des fables. La vierge qui suit le lion n'est certainement qu'une glaneuse ou une moissonneuse, comme il vous plaira ; & de peur qu'on ne s'y méprenne, elle porte encore en sa main un bouquèt d'épics : preuve fort naturelle de l'origine que je lui prête.

Les constellations de l'automne.

La parfaite égalité des jours & des nuits qui arrive quand le soleil quitte le signe de la vierge, fit donner ou dès-lors ou dans la suite au signe suivant le nom de la balance. Les maladies fréquentes que le soleil laisse

après lui, ou qu'il cause par sa retraite, méritèrent au signe voisin le nom de Scorpion, parce qu'il est malfaisant & qu'il traîne après lui son éguillon & son venin. Sur la fin de l'autonne la chûte des feuilles mèt les bêtes sauvages plus à découvert. Les vendanges & les recoltes sont faites : toute la campagne est libre, & il est dangereux de souffrir la multiplication des bêtes aux approches de l'hiver. Tout invite à la chasse, & le signe où se trouve alors le soleil en a pris le nom d'archer ou de chasseur. Le Zodiaque.

Quel est le caractère propre de la chévre sauvage ou du capricorne, dont le premier signe de l'hiver porte le nom? C'est de chercher sa vie en passant du pié des montagnes jusqu'aux sommèts les plus élevés, & en grimpant toûjours de rocher en rocher. Les constellations de l'hiver.

Dès que les chévres ont brouté
Certain esprit de liberté
Leur fait chercher fortune : elles vont en voyage
Vers les endroits du pâturage
Les moins fréquentés des humains.
Là s'il est quelque lieu sans route & sans chemin,
Un rocher, quelque mont pendant en précipice,
Elles y vont promener leurs caprices.
Rien ne peut arrêter cet animal grimpant. *

La Fontaine.

* *Capricornus ab infernis partibus ad supera solem reducens, capræ naturam videtur imitari, quæ dum pascitur, ab imis partibus semper prominentium scopulorum alta deposcit.* Macrob. Saturnal. l. 1. c. 21.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Le nom de Capricorne étoit donc propre à annoncer aux hommes le moment où le ſoleil, parvenu à ſon plus bas terme, alloit commencer à remonter vers le terme de ſa carrière le plus élevé, & ne ceſſeroit de le faire ſix mois de ſuite. C'eſt ici le contre-pié de l'écreviſſe : & le concours ſi heureux des caractères opposés de ces deux animaux prouve ce qui a guidé les premiers obſervateurs dans l'impoſition de tous ces noms.*

Le verſeau & les poiſſons déſignent ſans obſcurité la ſaiſon pluvieuſe, & le tems de l'année où les poiſſons plus gras & plus délicats qu'en aucun autre, ramènent le profit & le plaiſir de la pêche.

Des douze conſtellations vous pouvez remarquer qu'il y en a dix dont les noms ſont empruntés de différens animaux, ce qui a fait donner au cercle annuel, qu'elles compoſent, le nom de Zodiaque. C'eſt la même choſe que ſi on diſoit le cercle des animaux.

Par cette induſtrie fort ſimple, le genre humain acquit une nouvelle manière de

* *Ideò autem his duobus ſignis, quæ portæ ſolis vocantur cancro & capricorno hæc nomina contigerunt, quod cancer animal retrò atque obliquè adit: eademque ratione ſol in eo ſigno obliquum (ut ſolet) incipit agere retrogreſſum. Capræ verò conſuetudo hæc in paſtu videtur, ut ſemper altum paſcendo petat: ſed & ſol in capricorno incipit ab imis in alta remeare.* Saturnal. l. 1, c. 17.

mesurer le tems & de régler tous ses travaux. Il savoit déja sans effort & sans précaution régler l'ordre des fêtes & des affaires courantes par la seule vûe des phases de la lune. Avec la connoissance du Zodiaque, il acquit une juste connoissance de l'année. Les constellations devinrent pour lui de véritables signes, qui par leurs noms, comme par leurs situations respectives, l'avertissoient de l'ordre de ses recoltes, & des précautions qu'il avoit à prendre pour y parvenir, en lui montrant publiquement & tous les jours, combien il avoit encore de tems à les attendre. Le peuple n'étoit obligé ni de compter les jours, ni d'écrire ou de marquer l'ordre des tems pour se régler. Douze mots appliqués à douze parties du ciel, qui rouloient toutes les nuits sous ses yeux, étoient une science aussi commode & aussi avantageuse pour lui que facile à acquerir. Lorsqu'après le coucher du soleil les hommes voyoient les étoiles du bélier monter sur l'horison opposé, & se trouver distantes du soleil de toute la moitié du ciel, ils savoient que le soleil étoit alors sous le signe de la balance, qui étant le septième des signes célestes, étoit éloigné du premier de toute la moitié du Zodiaque. Quant aux approches du jour ils voyoient

LE ZODIAQUE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

au milieu du ciel, & à une égale distance du levant & du couchant, la plus belle étoile du lion, ils comprenoient aisément que le soleil prêt à se lever étoit à la distance de trois signes au-dessus du lion, & reculé vers l'Orient d'un quart de son cercle. Ainsi sans voir les étoiles que le soleil cachoit par son éclat en se plaçant dessous, ils disoient à coup sûr : le soleil est à présent dans le Scorpion : c'est dans deux mois que nous aurons les plus courts jours. Ils pouvoient par la vûe d'une seule constellation, placée au levant, ou au milieu du ciel, ou au couchant, dire tout d'un coup où étoit le soleil, de combien l'année étoit avancée, & de quel travail il étoit tems de s'occuper. C'est encore de cette sorte que les bergers & les laboureurs réglent leurs opérations : & si aujourd'hui nous ignorons communément les noms des étoiles ; si nous ne pouvons dire la distance qu'il y a entre une constellation qu'on nous montre & le lieu où est actuellement le soleil; c'est parce que nous savons lire & écrire. Les premiers hommes lisoient dans le ciel faute d'écriture : & c'est la commodité de l'écriture qui fait que le commun des hommes se dispense à présent de chercher dans les astres la connoissance des travaux, & de l'ordre de

l'année. Mais l'écriture elle-même, cette invention ſi utile, eſt le fruit de l'aſtronomie; & il eſt aiſé de vous faire voir que les noms impoſés aux douze ſignes céleſtes donnèrent lieu à inventer la peinture & l'écriture. Cette hiſtoire vous annonce une agréable nouveauté, & elle continuera à vous apprendre les ſecours que nous devons à l'étude de la nature. LE ZODIAQUE.

Il paroît qu'on a ſçu peindre avant que de ſavoir écrire. L'aſtronomie donna naiſſance à la peinture: enſuite l'un & l'autre concoururent à faire trouver l'art d'écrire. Huit des figures du Zodiaque ont un rapport ſi évident avec les animaux ou les objets dont elles portent le nom, qu'on ne peut douter qu'elles n'en ſoient la peinture. La première A eſt un crayon des cornes du bélier. La deuxième B eſt viſiblement le devant d'une tête de bœuf. La troiſiéme C eſt la réunion de deux têtes de chévreaux. La ſeptiéme G n'eſt autre choſe que le fléau d'une balance. La huitième H eſt un crayon expéditif des pattes, de la longue queue, & du dard du ſcorpion. La neuvième I eſt la fléche même de l'archer ou du chaſſeur dont elle porte le nom. La onzième L exprime un courant d'eau. Et la douzième M deux poiſſons adoſſés. Ces quatre autres D, E, F, K, ap- L'Invention de l'écriture.

parenmment aussi ressemblantes à leur objèt dans les commencemens, se seront altérées avec le tems par la nécessité d'abréger.

Je n'oserois assûrer que ces abréviations courantes soient de la première antiquité. Mais les figures entières des signes célestes se trouvant fréquemment dans les monumens Egyptiens, qu'on sait être d'un tems peu éloigné du déluge, on peut juger par-là de l'antiquité du Zodiaque, & de la représentation qu'on en faisoit pour régler le peuple. Cette peinture étoit un commencement d'écriture, puisqu'en montrant une figure aux yeux, elle faisoit entendre à l'esprit quelque chose de plus. Cette invention commode s'étendit peu à peu. L'Egyptien Thot imagina d'autres symboles relatifs aux besoins & aux productions particulières de l'Egypte. Par exemple, le symbole du soleil qui régle la marche de la nature, étoit un homme armé d'un fouèt comme un cocher, ou paré d'un sceptre comme un roi; & cette figure se nommoit Osiris; c'est-à-dire le conducteur, l'inspecteur, ou le roi. La terre qui produit tout, & qui varie sans cesse ses productions, étoit représentée sous le symbole d'une femme féconde, dont on varioit les attributs selon

Plutarc. de Isid. & Osir.

Le Bas f.

1. Osiris avec une clé, un fouet, et un cancer sur le pié; affiche de l'ouverture de l'année solaire sous l'ecrevisse. 2. Isis ou L'affiche de la Néomenie. 3. Anubis. ou l'affiche du lever de la Canicule, concourant avec le commencement de l'année. 4. La Sphinx, ou la marque de la durée du débordement.

les fêtes ou les travaux qu'on vouloit annoncer ; & cette figure se nommoit Isis, c'est-à-dire la femme, ou la reine. Le croissant qui étoit la marque de la néoménie ou de l'assemblée du peuple, étant mis sur sa tête avec tel ou tel autre attribut, pouvoit marquer l'assemblée de telle ou telle saison. La brillante étoile de la canicule qui commence à paroître le matin avant l'aurore, & à se dégager du soleil lorsqu'il entre sous le signe du lion, étoit la marque infaillible du tems où le Nil devoit se déborder. Elle avertissoit les Egyptiens de diligenter leur retraite sur des terrains élevés, de faire leurs provisions de vivres, & d'éviter la surprise. Elle faisoit pour eux la fonction de l'animal qui avertit son maître des approches du voleur. C'est pour cela qu'on la représentoit sous la figure d'un chien ou d'une figure humaine, portant une tête de chien, avec des aîles aux piés, & une marmitte au bras. Le peuple pouvoit aisément entendre ce langage. Pour lui marquer le repos & l'inaction où il seroit dans sa retraite pendant l'inondation, qui devoit durer presque dans tout le tems que le soleil seroit sous le signe du lion & de la vierge, on plaçoit sur le bord des terrasses la figure de la Sphinx, composée d'un visage

LE ZODIAQUE.

La Physique expériment.

féminin & d'un corps de lion couché & ſans action. Le grand intérêt des Egyptiens étoit de connoître le retour & la durée du vent Etéſien, qui amonceloit les vapeurs en Ethiopie, & cauſoit l'inondation en ſouflant ſur la fin du printems du Nord au Midi. Ils avoient enſuite intérêt de connoître le retour du vent de Midi, qui aidoit l'écoulement des eaux vers la Méditerranée. Mais comment peindre le vent? Ils choiſirent pour cela la figure d'un oiſeau. L'épervier, qui étend ſes aîles en regardant le midi pour renouveller ſes plumes au retour des chaleurs, fut le ſymbole du vent Etéſien, qui ſoufle du Nord au Sud. Et la Hupe qui vient d'Ethiopie pour trouver des vers dans le limon à la ſuite de l'écoulement du Nil, fut le ſymbole du retour des vents de Midi propres à faire écouler les eaux. Ce petit nombre d'exemples peut vous donner une idée de l'écriture ſymbolique des Egyptiens. Elle leur eſt particulière par l'étendue de l'uſage qu'ils en firent: mais l'invention du Zodiaque qui y donna lieu eſt plus ancienne que la colonie d'Egypte, & vient des plaines de Sennaar; puiſque ſi les Egyptiens avoient été les premiers auteurs des noms des ſignes céleſtes, ils n'auroient pas placé la figure

Plutarc, de Iſid. & Oſir.

Job. 39: 29.

d'une jeune moiſſonneuſe après le ſigne du lion pour marquer la moiſſon, qui à la vérité s'achéve ailleurs dans ce tems, mais dont on eſt encore bien éloigné en Egypte. Tout y eſt alors inondé : on eſt obligé d'attendre à y faire les ſemailles bien avant en Novembre, pour recueillir en Mars ou en Avril, les blés qui de cette ſorte ne mettent que quatre mois à mûrir. LE ZODIAQUE.

Cette écriture ſymbolique, premier fruit de l'aſtronomie, fut employée à inſtruire le peuple de toutes les vérités, de tous les avis, & de tous les travaux néceſſaires. Mais elle devint incommode par la multiplicité des figures & des attributs qui augmentoient comme le nombre des objets; inconvénient qu'on éprouve encore dans l'ecriture des Chinois, qui déſignent chaque choſe par une figure particulière. Un génie heureux, dont l'hiſtoire ne nous apprend pas le nom, & qui ayant vécu avant Moyſe, eſt bien different de Cadmus à qui les Grecs font honneur de cette invention, remarqua que les ſons & les articulations de la voix aveclesquelles nous pouvons ſignifier toutes choſes, ſont en aſſez petit nombre, & s'aviſa de repréſenter ces ſons & articulations par autant de caractères qui n'excédent pas le nombre de vingt-quatre.

Cette écriture qui en représentant les sons de la voix peut exprimer toutes les pensées & les objets que nous avons coûtume de désigner par ces sons, parut si simple & si féconde, qu'elle fit une fortune rapide. Elle se répandit par tout. Elle devint l'écriture courante, & fit négliger la symbolique, dont on perdit peu à peu l'usage dans la société, de manière qu'on en oublia la signification.

Origine de l'Idolâtrie.

Mais plusieurs symboles consacrés par un ancien usage se trouvant souvent sous les yeux du peuple dans les monumens publics, dans les lieux des assemblées de religion, & dans le cérémonial des fêtes qui ne change point, le peuple s'arrêta stupidement aux figures qu'il voyoit : & n'allant pas plus loin que la figure symbolique, il en manquoit le sens. Il prit cet homme habillé en roi, pour un homme qui gouvernoit le ciel, ou régnoit dans le soleil. Il prit la femme symbolique, pour une femme; & les animaux figuratifs, pour des animaux réels. Ils savoient confusément que ces figures avoient rapport au soleil, aux vents, aux saisons, & aux différentes parties du ciel : mais pour rendre raison de toutes ces représentations d'hommes, de femmes, de différens habits, de différens instrumens, on interpréta

le tout historiquement. On crut voir dans ces emblêmes autant de monumens de ce qui étoit arrivé aux fondateurs de la colonie Egyptienne. Le Roi ou l'Osiris qui désignoit le soleil, fut pris pour Cham ou Ammon leur pere commun, & celui-ci logé dans le soleil fut pris pour une puissance bienfaisante, qui après sa mort & son transport dans le soleil veilloit sur l'Egypte, & l'affectionnoit d'une façon particulière. Il fut appellé Dieu, Jov, le Dieu Ammon, le Roi, le Gouverneur du monde. Ainsi les idées de Dieu, du soleil, & d'un homme mort se confondirent. L'Isis avec tous ses attributs fut prise pour la femme d'Ammon, & devint la reine du ciel. Les autres signes célestes leur servirent de cortége. Telle est l'origine du roi, de la reine, & de l'armée des cieux, dont le culte est si souvent reproché dans l'Ecriture aux Israëlites. Mais comme les Egyptiens ne pouvoient éclaircir l'histoire ancienne par les attributs de ces figures, qui n'y avoient assurément aucun rapport, ils imaginèrent des faits & des histoires pour expliquer les attributs. Nous touchons, comme vous voyez à l'origine de l'idolâtrie, & il seroit aisé de vous faire voir que les fêtes des Egyptiens perverties de cette sorte, mais admirées par tout à

LE ZODIAQUE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

cauſe de leur pompe & de l'abondance dont l'Egypte jouiſſoit, furent portées de proche en proche par les Phéniciens & donnèrent lieu aux fables, aux métamorphoſes, & à la multitude des dieux par les ſimples changemens de noms ou de décorations. Vous retrouverez l'Oſiris & l'Iſis des Egyptiens dans l'Adonis & la Venus des Phéniciens; dans la Cybéle & l'Atis des Phrygiens. Chaque nation crut enſuite trouver ſes fondateurs diviniſés dans ces ſymboles qui varioient d'un païs à l'autre : ce qui donna lieu à cet amas monſtrueux de vérités & d'extravagances qu'on trouve dans les fables du paganiſme. Vous entrevoyez dès à préſent que l'entrée d'Oſiris & d'Iſis dans le bélier, dans le taureau, & autres animaux céleſtes, priſe groſſièrement pour ce qu'elle ſignifioit à la terre, donna lieu au culte des animaux en Egypte, & à la pitoyable doctrine de la Métempſycoſe. Quand on vouloit entreprendre un voyage ou un labour, c'étoit l'uſage de conſulter les oiſeaux : Vous entendez que cela ſignifioit conſulter les vents. Ces oiſeaux ſymboliques étant pris peu à peu pour de vrais oiſeaux qui avoient le pouvoir d'annoncer l'avenir, on conſulta le plus ſérieuſement du monde les oiſeaux mêmes. Jugez quelles réponſes on en pouvoit tirer. Tout

l'ancien

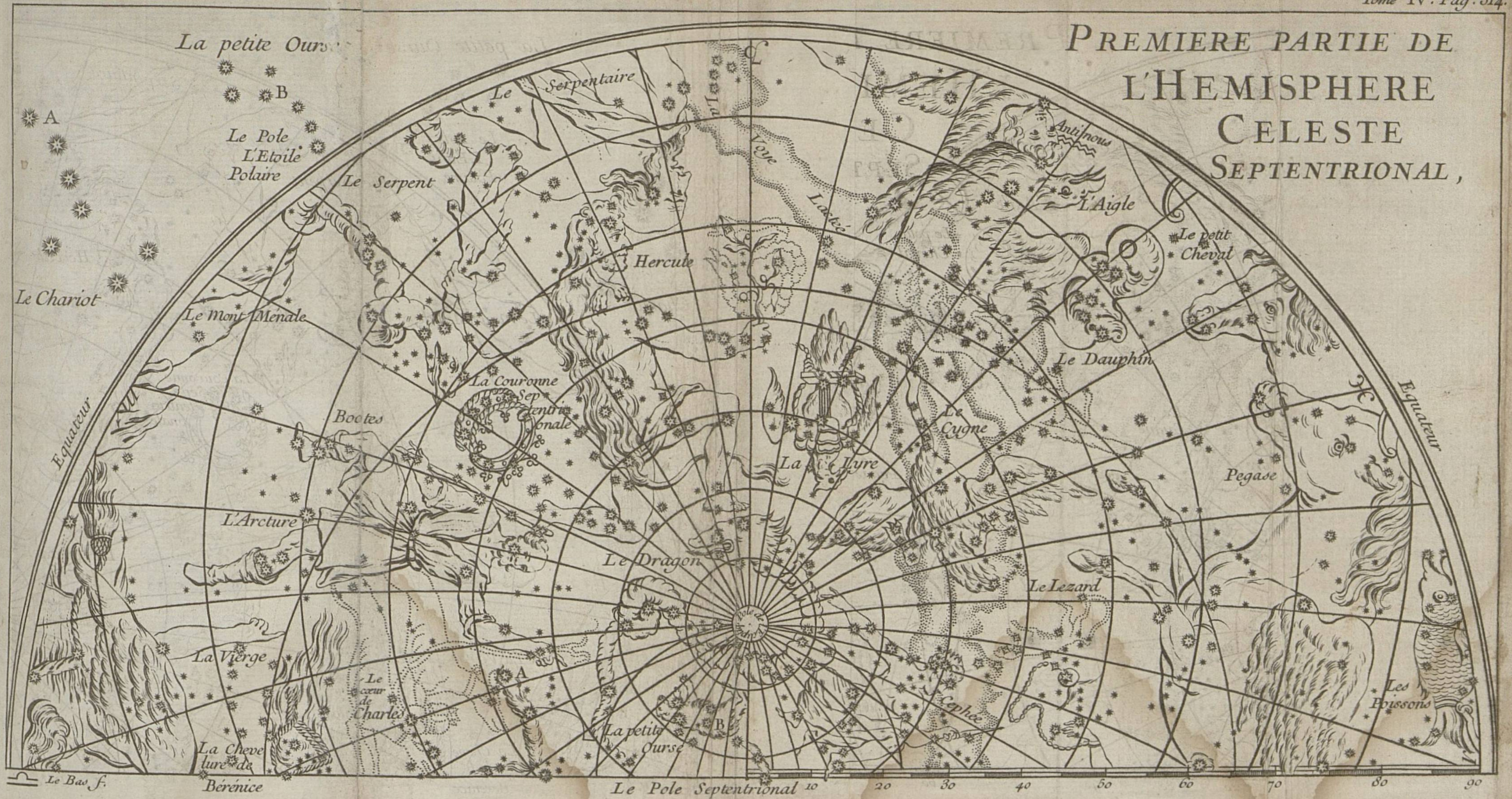
l'ancien cérémonial qui étoit symbolique, LE ZODIAQUE.
ayant été pris littéralement, le monde se remplit d'erreurs, d'idolâtrie, & de superstitions. J'entame une matière infiniment intéressante, & je vous ouvre un moyen d'expliquer fort simplement pourquoi l'idolâtrie, les superstitions, & les fables ont toûjours réuni trois caractères singuliers ; l'un d'avoir rapport au ciel & aux astres ; l'autre d'avoir bien des liaisons avec des noms & des faits tirés en partie de l'Histoire sainte ; en partie de l'Histoire profane ; enfin de présenter par tout avec des restes de vérités un mélange affreux d'idées infiniment absurdes. Mais nous ne pourrions nous engager dans l'origine de l'idolâtrie & des folies des divinations ou de l'astrologie sans nous éloigner du Spectacle de la Nature, & de l'histoire de l'étude qu'on en a faite. Continuons à en voir les progrès : je pourrai essaier dans un mémoire à part de vous satisfaire sur l'origine du ciel poëtique ; sur la fausseté du cahos qui a autant séduit les philosophes que les poëtes : & enfin sur la parfaite conformité de l'expérience avec la seule physique de Moyse. *

* On trouvera ce sujèt traité dans *l'Histoire du Ciel* chez la veuve Estienne.

LA DÉCOUVERTE DE L'ÉTOILE POLAIRE, LES VOYAGES DES ANCIENS.

SECOND ENTRETIEN.

En vous faiſant l'hiſtoire des premières leçons d'aſtronomie, de phyſique, & de labourage qui ont été données au genre humain, j'ai dû, mon cher Chevalier, vous faire entrevoir auſſi la ſource & les commencemens des abus énormes auxquels l'oubli de ces leçons a donné lieu. Sans ſuivre l'idolâtrie dans toutes ſes branches, je croi vous avoir montré par un nombre de circonſtances, dont le concours ne ſauroit être l'ouvrage du hazard, que les figures d'hommes, de femmes, & d'animaux qu'on traçoit dans l'ancienne écriture, & qui avoient rapport aux fêtes & aux travaux de l'année, ont été converties par ignorance en autant de puiſſances céleſtes, terreſtres, & infernales. Le peu que je vous en ai dit eſt ſuffiſant



PREMIERE PARTIE DE L'HEMISPHERE CELESTE SEPTENTRIONAL,
La petite Ourse
A
B
Le Pole L'Etoile Polaire
Le Chariot
Le Serpentaire
Le Serpent
Antinous
L'Aigle
Le petit Cheval
Hercule
Voye Lactée
Le Mont Menale
Le Dauphin
La Couronne Septentrionale
Bootes
Le Cygne
Equateur
La Lyre
Pegase
L'Arcture
Le Dragon
Le Lezard
La Vierge
Le cœur de Charles
Cephée
Les Poissons
La petite Ourse
La Chevelure de Bérénice
Le Pole Septentrional
10
20
30
40
50
60
70
80
90
Le Bas f.

pour vous faire trouver dans la variété des figures symboliques & des cérémonies représentatives qu'on y joignoit, l'origine & le denoûment des divinités monstrueuses que nos peres ont adorées, & des opinions aussi monstrueuses qui ont de siécle en siécle, & jusques dans le nôtre, tyranisé les esprits, affoibli la piété, & égaré les savans dans l'étude de la Nature. Mais quoique les plus grands philosophes, se soient deshonorés, ou par leur attachement à l'idolâtrie, ou par leur prévention pour l'astrologie judiciaire, ou même par leur irréligion ; nous nous sommes suffisamment entretenus de leurs défauts : détournons-en les yeux pour ne plus voir en eux que ce qu'ils ont eu de bon, & les présens qu'ils nous ont faits. De l'histoire de leurs égaremens que je vous détaillerai ailleurs plus à loisir, revenons à celle de leur industrie.

LES DEUX OURSES.

Les besoins du labourage, qui n'étoit plus le même qu'avant le déluge, tournèrent d'abord l'attention des hommes sur la nouvelle route du soleil, & firent trouver le zodiaque, l'écriture, l'arpentage, la chasse aux bêtes féroces, & la manière de régler l'ordre public des opérations, & des fêtes. Les besoins du commerce, des transports, & de la navigation firent

La découverte des deux Ourses & de l'étoile polaire.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

ensuite découvrir dans le ciel la situation, & les mouvemens des deux ourses. On voyoit la plûpart des étoiles monter sur l'horison comme le soleil, s'élever ensuite obliquement, & tourner comme lui du côté où il paroît à midi, puis gagner l'Occident, & se cacher sous terre. Mais les navigateurs s'apperçurent qu'il y avoit certaines étoiles qui ne se couchoient point, & qu'on voyoit toutes les nuits dans un beau tems, du côté où on ne voit jamais le soleil; ou, ce qui est la même chose, du côté qu'ils avoient à leur gauche en tournant les yeux vers l'Orient. Ils ne délibérèrent pas long-tems sur l'usage qu'ils pouvoient faire de ces étoiles qui leur montroient toûjours le même côté du monde: & tout naturellement lorsque le gros tems les déroutoit, & tournoit l'avant ou l'arrière de leur vaisseau vers ces étoiles qu'ils avoient eues d'abord de côté, ils gouvernoient de façon à remettre le vaisseau dans sa première situation à l'égard de ces étoiles toûjours constantes. L'immobilité de cette partie du ciel devenoit la *régle* & le *salut* des navigateurs. Ces étoiles en reparoissant leur *indiquoient* la route, & sembloient leur *parler*. Cette importante particularité leur fit faire une étude exacte des constellations de cette partie du ciel les

Origine de leurs noms.

Le Pole Septentrional

La Vierge
La queue du Lion
La grande Ourse
Cassiopée
Andromede
Ecliptique
Tropique
Cercle Polaire Arctique
Le Lion
Les Poissons
Le grand Triangle
Persée
Le petit Triangle
Le cœur du Lion
La Chevre
Le Belier
La tete de Meduse
L'Ecrevisse
Le Cocher
Le Cercle Equinoctial
Les Pleiades
Les Gemeaux
L'Ecrevisse
Le Taureau
La Baleine
Les Hyades
Orion
L'Hydre
Le petit Chien
Procyon
La Voye Lactée

SECONDE PARTIE DE L'HEMISPHERE CELESTE SEPTENTRIONAL.

Le Bas f.

plus faciles à diſtinguer. Il n'en paroiſſoit point de ce côté de plus remarquable que celle qui eſt compoſée de pluſieurs étoiles, parmi leſquelles on en compte ſept des plus brillantes, & qui occupe un aſſez grand eſpace. Le peuple qui voyoit cette conſtellation tantôt en haut, tantôt en bas, tantôt de côté, & recommençant toûjours le même tour, la nomma la roue ou le chariot (*a*) : & c'eſt parce que les Romains donnoient le nom de *terio* aux groſſes charettes qu'ils employoient dans l'aire à fouler les épics (*b*), & à détacher le blé, qu'ils donnèrent le nom de Septentrion aux ſept étoiles les plus belles de cette conſtellation. Mais les pilotes Phéniciens qui ſe tournoient ſans ceſſe vers elle pour recevoir ſes *inſtructions*, l'appellèrent, avec plus de raiſon, tantôt *Parraſis* (*c*), l'*inſtruction*, l'*indication*, la *régle*, tantôt *Calitſa* (*d*) ou *Calliſto*, c'eſt-à-dire, la *délivrance*, le *ſalut* des mariniers ; mais

LES DEUX OURSES.

(a) *ἄρκτον θ' ἣν καὶ ἅμαξαν ἐπίκλησιν καλέουσι.* *Iliad.* Σ.

(b) *Terendis frugibus.*

(c) פרשה Parrasha, *indication*, de פרש Parash, *indiquer*, *éclaircir*, *enſeigner*, D'où vient aparemment le nom de *Phariſien*, c'eſt-à-dire, *Docteur.*

(d) חליצה Calitſa, *délivrance*, de חלץ Calats, *ſauver*, *délivrer.*

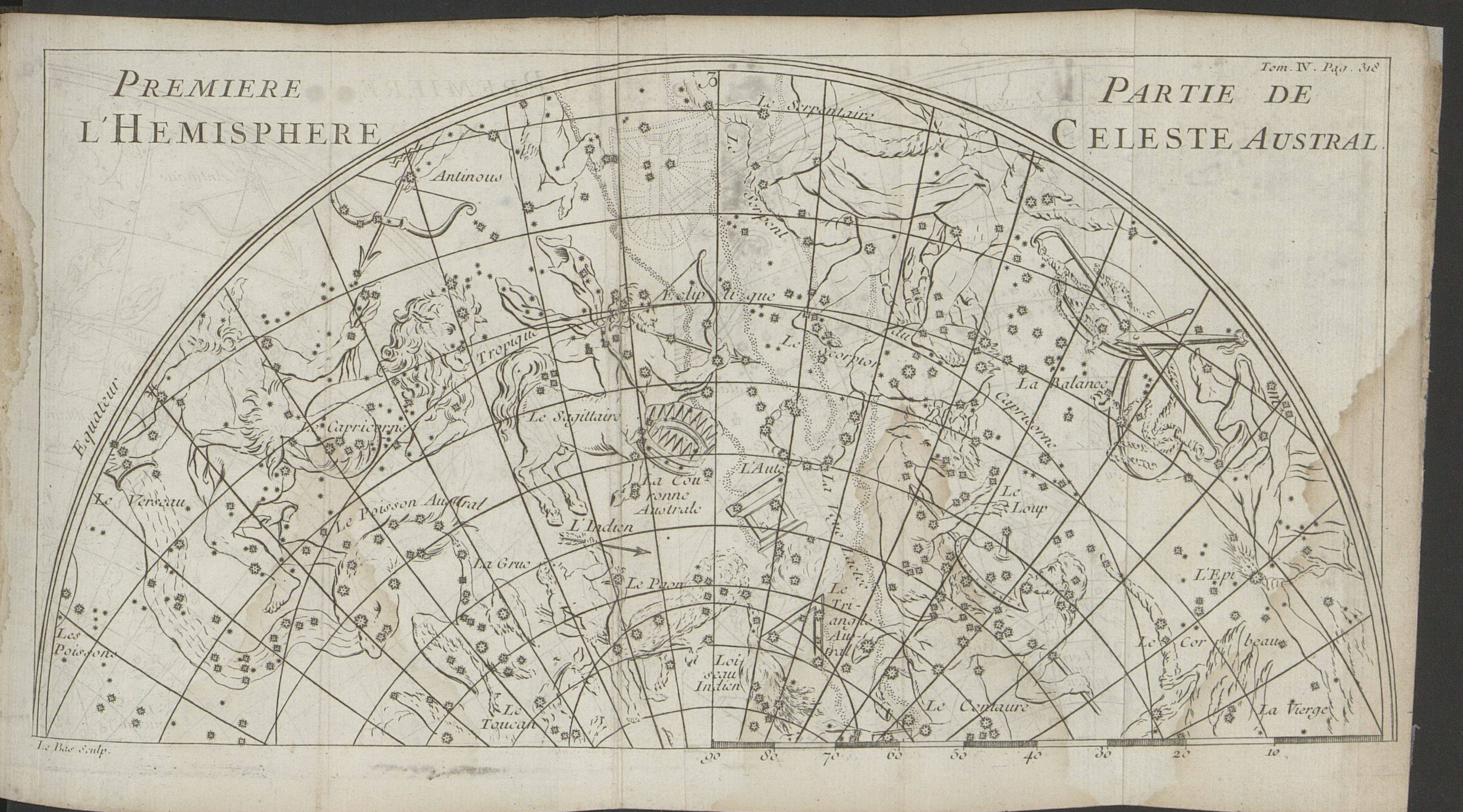
beaucoup plus communément *Dobebe* ou *Doubé* (*a*), nom que les aſtronomes lui donnent encore, & qui ſignifie la conſtellation *parlante*, celle *qui donne des avis.*

Malheureuſement ce mot Doubé ſignifioit auſſi une ourſe dans la langue des Phéniciens, qui ne le communiquèrent aux Grecs que dans ce ſens abſolument étranger à la figure ou aux ſervices de la conſtellation. Elle en a cependant juſqu'aujourd'hui retenu le nom qu'elle porte. Vous avez vû les beaux contes qu'Ovide & d'autres poëtes ont débité ſur cette ourſe. Ils en font une fille nommée *Calliſto.* Ils la font naître à *Parraſa*, ville d'Arcadie. Ils n'ignorent ni ſa généalogie, ni ſes avantures. Jupiter chagrin de voir que la jalouſie de Junon eût changé Calliſto en *ourſe*, veut avoir au moins la ſatisfaction de la loger dans le ciel. Mais Junon s'y prend de manière à l'obliger de ſe tenir dans un endroit du ciel, d'où elle ne puiſſe jamais deſcendre ſous l'horiſon, pour ſe rafraîchir comme les autres dans les eaux de l'Océan (*b*); de ſorte que par cette ſituation ſa conduite puiſſe toûjours être

(a) De דבב Dabab, *parler*, vient דבבה Dobebe ou Doubé, *celle qui parle.*

(b) *οἴη δ' ἄμμορός ἐστι λοετρῶν ὠκεανοῖο. Ibid.*

PREMIERE PARTIE DE L'HEMISPHERE CELESTE AUSTRAL



éclairée. Jugez par cet échantillon de l'origine de cent autres métamorphoses qui doivent leur naissance à un mot qui avoit double sens. Mais laissons le ciel des poëtes, & revenons à celui des observateurs.

LES DEUX OURSES.

Après l'observation de l'ourse on remarqua bien-tôt qu'occupant un très-grand champ dans le ciel, & faisant un très-grand tour, elle exposoit les pilotes à s'écarter beaucoup de leur véritable route, si sur la fin de la nuit ils croyoient l'ourse dans la même situation qu'au commencement. La différence de cette situation à l'autre, peut-être d'un quart & plus de l'horison. Elle obligeoit les mariniers de se régler, par l'estime de cette différence, ce qui pouvoit occasionner des méprises. On observa donc une autre constellation, moins brillante à la vérité, mais presque de la même forme que la première, occupant moins de champ, & variant assez peu sa situation. On lui donna, par comparaison avec l'autre, le nom de petite Ourse. Mais les trois étoiles qui forment la queue de celle-ci se relevant par manière de ligne courbe, & imitant la queue d'un chien, plûtôt que celle d'une ourse, cette partie de la moindre des deux constellations en prit le nom

La petite Ourse.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

de Cynosure (*a*). Les navigateurs s'appliquèrent sur tout à observer la dernière étoile de la queue de la petite Ourse; parce qu'étant très-peu éloignée du pole, ou du point sur lequel tout le ciel paroît tourner, elle décrit à l'entour un cercle si petit, qu'il est presque insensible, ensorte qu'on la voit toûjours vers le même point du ciel. Nous la nommons pour cette raison l'*étoile polaire*, & ceux qui navigent sur la Méditerranée la nomment *tramontane* (*b*); parce qu'ils la voyent au-dessus des pays qui sont *trà monti* au de-là des Alpes.

La connoissance de l'étoile polaire rendit la navigation plus hardie, & plus heureuse. Avant que Talès de Milèt, qui avoit appris des Phéniciens l'important usage de cette observation, l'eût communiquée aux Grecs d'Ionie, & par eux à toute la Gréce, près de six cens ans avant J. C; ces peuples n'exerçoient leur com-

(a) *κυνὸς οὐρά*, la queue du chien. *Voyez* Didyme sur le 485. vers du livre 18. de l'Iliade.
ἡ μίκρα (ἄρκτος) ἡ κυνόσουρα καλουμένη διὰ τὸ ὡς κυνὸς ἔχειν ἀνακυκλουμένην τὴν οὐρὰν (& non *ἀνακεκλασμένην*, comme porte l'édition de Bâle, ce qui ne signifie rien.)

(*b*) D'où vient qu'on dit d'un homme qu'*il perd la tramontane*, quand ses affaires sont en desordre, & qu'il n'a plus ni ressource, ni régle pour les démêler. Il ressemble au pilote qui a perdu l'étoile polaire.

Le Pole Antarctique

L'Hydre
Le Poisson Volant
Le Cameleon
La Coupe
Le Phenix
Le Chêne de Charles II
Xiphias
La Baleine
Le Navire Argo
La grande Hydre
Tropique
Equateur
Eridan
La Colombe de Noé
du Capricorne
Le Chien
Le Lievre
Sirius
Rigel
La Voye Lactée
Orion
Equateur

SECONDE PARTIE DE L'HEMISPHERE CELESTE AUSTRAL.

Le Bas f.

merce que d'une façon timide. Ils navigeoient terre à terre, & non-seulement n'osoient s'écarter des côtes, mais n'entreprenoient aucun voyage de long cours. Les lecteurs sont étonnés de voir les allarmes, les délibérations, & les aprêts des héros d'Homere quand il s'agit de traverser la mer Egée (*a*). Vous avez pu remarquer que Virgile toûjours attentif à mettre une conformité parfaite entre les avantures qu'il prête à son héros, & les pratiques du tems où il le place, lui fait ranger les côtes de Gréce, d'Italie, & de Sicile, sans le conduire par la haute mer, comme il étoit naturel. Après l'avoir mené au bout de l'Italie, il lui fait faire le long circuit de la Sicile, plûtôt que de le conduire aux bouches du Tibre par le détroit de Messine, où l'on redoutoit alors la rencontre de Caribde & de Sylla, qui du tems de Virgile n'épouvantoient plus personne. Mais rien ne fit plus de bruit, avant l'affaire de Troye, que l'expédition des Argonautes, c'est-à-dire, le trajèt de la Propontide (*b*), & du Pont-Euxin (*c*). On le regarda comme une exploit merveilleux. C'étoit la matière des

LES DEUX OURSES.

(*a*) *Voyez l'Odyss. liv.* 3

(*b*) Aujourd'hui mer de Marmara, entre le détroit des Dardanelles & celui de Constantinople.

(*c*) Aujourd'hui Mer Noire.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

plus beaux poëmes. Les dieux furent eux-mêmes frappés de la hardiesse de l'entreprise ; & pour immortaliser cette évènement, ils logèrent dans le ciel au rang des plus brillantes constellations, l'admirable vaisseau qui avoit pu passer d'Iolchos (*a*) à l'embouchure du Phase. Autant en font aujourd'hui les simples barques de Turquie.

Pendant que le défaut de la connoissance des astres, & sur-tout de l'étoile polaire, rendoit encore les Grecs si craintifs sur mer, la navigation étoit au contraire extrémement perfectionnée par ce secours chez les Phéniciens, & avoit fait de leur territoire, qui n'étoit qu'une lisière de la Syrie très-peu étendue en longueur & presque sans largeur, un état opulent & renommé. Ils avoient dès-lors des correspondances, & même de bons établissemens sur toutes les côtes de la Méditerranée. On retrouve leurs colonies (*b*), & une foule de noms propres tirés de leur langue, dans l'intérieur & sur les trois côtes de la Sicile. Il en est de même des six autres principales îles de la Méditerranée, qui sont celles de

(*a*) Ville de Thessalie au fond du Golphe, où fut bâtie long-tems après la ville de Démétriade.

(*b*) *Voyez le Chanaan de Samuel Bochart.*

LES COLONIES PHENICIENNES.

Les noms des Païs baignés par la Mer Méditerranée sont tous significatifs dans la Langue des Pheniciens. on en peut Juger par les deux mots d'Espagne et d'Italie.



Sardaigne, de Corcyre (*a*), de Créte (*b*) de Chipre, d'Eubée (*c*), & de Lesbos (*d*). On retrouve les mêmes preuves de leur séjour, ou de leurs passages fréquens, dans les îles du second ordre; comme sont Lemnos, Chio, Same, Naxie, Rhode, Zante, Céphalonie, & les trois (*e*) Baléares. Ils découvrirent & firent connoître toutes les plus petites, comme sont les Cyclades, qui occupent la gauche de l'Archipel, & les Sporades, qui sont dispersées sur la droite. Les villes d'Adrumet, de Clypée, de Chartage, d'Utique, d'Hippone, & bien d'autres le long de la côte de Barbarie, sont autant d'établissemens que les Sidoniens & les Tyriens y firent en différens tems. Ils avoient plusieurs ports en Espagne, sur-tout dans la Bérique, qui est l'Andalousie moderne. Tout ce pays, & spécialement le Bétis ou Guadalquivir qui l'arrose, portoit alors le nom de Tarsis ou Tartesse (*f*). Les bons vins, les bois de construction; les blés, le bétail, & les belles laines, mais particulièrement l'or (*g*), l'étain, & l'argent, dont il y avoit alors

LES DEUX OURSES.

(*a*) Aujourd'hui Corfou à l'entrée du golphe de Venise.
(*b*) Aujourd'hui Candie, au bas de l'Archipel.
(*c*) Aujourd'hui Négrepont.
(*d*) Aujourd'hui Mételin.
(*e*) Aujourd'hui Majorque, Minorque, & Ivica.
(*f*) *Voyez Pausan. in Eliacis secundis.*
(*g*) *Strab. lib. 3. Mela lib. 2. §. 6. Plin. hist. lib. 3.*

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

des mines abondantes en Espagne, surtout vers la naissance de ce fleuve (*a*), attirèrent de bonne heure les Phéniciens sur ces côtes. Mais ce fut long-tems le terme de leurs courses maritimes. On ne voyageoit pas plus loin. * De-là vient que dans l'Ecriture les grands vaisseaux, les flottes destinées aux voyages de long cours étoient appellés *les vaisseaux de Tarsis* *. Par la suite les Phéniciens poussèrent leur hardiesse, jusqu'à passer le détroit, & se rendirent maîtres de l'île à laquelle ils donnèrent le nom de Gadir, & que nous appellons Cadix. C'étoit pour eux une retraite avantageuse, & inaccessible aux autres peuples peu expérimentés dans la marine. Elle leur assuroit la possession de tous les riches effèts qu'ils apportoient de Phénicie, ou d'ailleurs pour être échangés; & de ceux qu'ils avoient reçus en échange dans la Bétique. C'est ce qui leur fit donner à ce poste important le nom qu'il conserve encore, & qui signifie *enclos* ou *refuge*.

* *Non plus ultra.*

* Ps. 47: 8. Isai. 2; 16.

Les Phéniciens ne bornèrent pas leurs courses aux côtes de la Méditerranée. Ils s'ouvrirent aussi le commerce des côtes

(*a*) Strabon cite ce vers de Stesichore:
Ταρτησσῦ παρὰ πηγὰς ἀπείρονας ἀργυροριζους.
Vers les sources du Tartesse . . . . sous lesquelles se trouvent des mines d'argent.

d'Afrique, & d'Asie par le Golphe Arabique, qu'on nommoit dès-lors *mer Iduméenne*, ou *mer Rouge*, du nom des Iduméens qui en habitoient le voisinage, & qui tiroient leur nom comme leur origine d'Esau, qu'on sait avoir porté le surnom de Rouge ou Edom. Ce n'est pas qu'il y eût alors aucune tranchée ou communication au travers de Sués (*a*), pour passer de la Méditerranée ou du Nil, dans la Mer Rouge. Une pareille entreprise ne s'accorde guères avec la simplicité de ces tems ; & si l'avidité du gain l'eût fait tenter aux Phéniciens, les rois d'Egypte n'auroient pas été par la suite dans le cas de l'entreprendre, puis de l'abandonner, comme ils firent par l'impuissance d'y réussir *. Mais si les Phéniciens, quoiqu'habitans des côtes de la Méditerranée, voyageoient sur l'Océan par la Mer Rouge, c'est parce qu'ils avoient dans les ports de celle-ci des correspondances, des bureaux, & des vaisseaux : liberté qui a toûjours été & est encore d'usage sur la plûpart des côtes de l'Asie, & fait vraiment honneur à la douceur des Orientaux.

LES DEUX OURSES.

* *Herodot. in Melpomen.*

Ce sont les pilotes d'Hiram, roi de Tyr, qui environ mille ans avant Jesus-Christ, & lorsque les Grecs étoient encore

(*a*) Isthme qui joint l'Afrique à l'Arabie.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

3. Reg. c. 9. & 10.
2. Paralip. c. 8.

novices dans la navigation, l'enseignèrent avec succès aux Hébreux, & servirent de guides aux flottes que Salomon avoit établie dans les ports d'Elath & d'Esiongaber. Ce sage prince devenu, par les conquêtes de son pere, maître de l'Idumée, & du fond de la Mer Rouge, se proposoit à la vérité d'introduire dans ses états l'opulence avec le commerce; mais son but principal étoit d'en bannir la fainéantise, & la mendicité : en quoi il fut imité par ses successeurs les rois de Juda, & particulièrement par Josaphat, le plus pieux & le plus judicieux de tous. L'état florissant des Tyriens avoit appris à Salomon, qu'où la navigation est en honneur, un mendiant qui a des bras ne diffère point d'un criminel, & qu'il n'y avoit presque plus de criminel à punir, quand une marine animée leur ouvroit à tous une ressource infaillible, & des profits aisés.

Suivons présentement nos Hébreux dans leurs courses, & sachons, s'il est possible, quelles parties de la terre commencèrent alors à être connues par les recherches des navigateurs. Ce que l'Ecriture nous en apprend se réduit à trois faits; 1°. Que les Hébreux & les Tyriens alloient de compagnie en Ophir, & en



Bourgoin Sculp.

rapportoient de prodigieuses sommes d'or, des bois précieux, & des pierreries ; 2°. Que la flotte de Salomon, dirigée par les pilotes du roi de Tyr, faisoit aussi le voyage de Tarsis, dont les retours consistoient en argent, en or, en ivoire, & en quelques animaux étrangers, savoir des singes & des pans ; 3°. Enfin qu'ils mettoient trois ans à faire le voyage de Tarsis. LES DEUX OURSES.

La première Ophir, dont il soit parlé dans l'Ecriture, étoit peut-être dans l'Arabie-heureuse. Job & Eliphas son ami paroissent n'avoir connu les torrens d'Ophir, que parce qu'ils étoient renommés dans l'Arabie, leur commune patrie, par les paillettes d'or qu'ils laissoient sur leur passage. Ce nom d'Ophir devenu célébre, quand il s'agissoit de la poudre d'or que les courants jettent sur leurs bords, fut donné ensuite à la côte d'Afrique sur laquelle les flottes de Salomon, ou les Tyriens en trouvèrent plus qu'ailleurs. Elle conserve encore aujourd'hui le même nom, & le même commerce. Les noms de Sophir, & de Sophira, par lesquels la version Greque & Origene (*a*), ont rendu le nom d'Ophir, désignent apparemment la

Genes. 10:29. *Job* 22 : 24.

(*a*) *In Job* 22 : 24. Origene soupçonne que Sophira est en Afrique.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

côte qu'on nomme le royaume de Sophara. Les Portugais en adouciſſent la prononciation, & l'appellent Sofala. Ils y font encore un commerce conſidérable de cette poudre précieuſe, que les torrens y diſperſent, après l'avoir entraînée de dedans les mines, dont ce pays abonde; ſur-tout dans les montagnes de Manica, d'où deſcend la rivière de Sophara.

Les Hébreux qui n'avoient point de ports commodes ſur la Méditerranée, & qui auroient ſouhaité avoir part au riche commerce de Tarſis, apprirent des Phéniciens, qu'en ſuivant toûjours la côte d'Afrique on arrivoit enfin au détroit de Cadix; & qu'il y avoit d'immenſes profits à faire ſur la route, en y échangeant quelques outils de nulle valeur, contre des marchandiſes précieuſes. Ils paſſérent ainſi avec leurs guides du pays de Sophara, jusqu'au promontoire Méridional (a), qui fut retrouvé long-tems après par les Portugais; & continuant leur route de côte en côte, ils ſuivirent le bord Occidental en remontant au Nord, & ſe trouvèrent enfin portés en Eſpagne, d'où ils ne revinrent que la troiſième année. Ils recommencèrent le même voyage de trois ans en trois ans, & trafiquèrent avec

(a) Le Cap de Bonne Eſpérance.

proſit tant en Eſpagne, que tout le long des côtes de l'Afrique, en allant & en revenant. Les deux Ourses.

Bien des ſavans placent Tarſis & Ophir dans l'île de Ceylan, ou dans la preſqu'île d'Inde. Mais en ſuivant les côtes, comme on faiſoit alors, nos navigateurs auroient pu au bout de quelque mois parvenir au Cap qui termine la preſqu'île d'Inde. On ſait d'ailleurs par des preuves inconteſtables, que le pays de Tarſis étoit la Bétique, ou l'Eſpagne en général: & Jonas ne ſe ſeroit pas embarqué au port de Joppé, ſur la Méditerranée, pour fuir en Tarſis vers l'Occident, ſi ce pays eût été dans l'Océan oriental. On peut donc juger par-là que les Hébreux & les Phéniciens faiſoient le tour de l'Afrique, pour joindre le commerce de toutes ces côtes à celui de la Bétique. On en trouve la preuve dans la durée de trois ans, qu'ils mettoient à rentrer dans le port d'Elath, & cette preuve eſt ſoûtenue par la nature des marchandiſes qu'ils rapportoient. C'étoient des métaux qu'ils tiroient d'Eſpagne & d'Ophir. C'étoit de l'ivoire qu'ils prenoient ſur la côte des Dents, où les éléphans ſont plus communs qu'ailleurs. C'étoient des ſinges & des pans, animaux faciles à trouver ſur les côtes d'Afrique. C'étoient enfin

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

des bois précieux & des pierreries. Ils pouvoient trouver ſur les côtes d'Afrique quantité d'ambre jaune, du corail rouge & d'autre couleur, de très-beau jaſpe dont on trafique encore au Benin, & diverſes autres pierreries qu'on trouve dans l'intérieur du pays. Ils pouvoient dans leur retour tailler ſans frais les plus beaux bois d'ebéne, & autres bois de marqueterie dans les forêts de Madagaſcar & de Moſembique, qui en ſont encore pleines ſur la côte Orientale. Ils trouvoient d'autres bois précieux, en touchant les côtes de l'Arabie heureuſe, après avoir franchi le détroit de Babelmandel, qui eſt l'entrée de la Mer rouge.

Ce commerce fut interrompu par la ſuite, & cette route abandonnée, non à cauſe de la diminution des mines d'Andalouſie, qui ne s'épuiſèrent que ſous les Romains; mais par l'affoibliſſement des Juifs & des Tyriens, dont les rois de Babylone tâchèrent de ruiner le commerce, avant que d'entreprendre la ruine de leurs villes. Cependant quoique les conquêtes de ces monarques ambitieux, en embraſſant l'Idumée, & tous les ports de la Mer Rouge euſſent fait tomber le commerce de Tarſis, c'eſt-à-dire, le voyage de Cadix par le long tour d'Afrique, on ne perdit

pas sitôt le souvenir de cette route. On en étoit parfaitement instruit à la cour de Nécao, qui régnoit en Egypte 600 ans avant Jesus-Christ. Ce prince qui vouloit rétablir l'ancienne splendeur de ce royaume, crut, avec raison, n'y pouvoir parvenir que par le rétablissement de la marine. C'est dans cette vûe qu'il entreprit la jonction de l'Océan & de la Méditerranée, en faisant une tranchée qui allât du Nil à la Mer Rouge. » Mais par la « suite (ce sont les termes d'Herodote) « ayant renoncé à l'entière exécution de « ce canal, il fit embarquer des Phéni- « ciens sur la Mer Rouge; & leur com- « manda de faire le tour de l'Afrique, de « laisser de côté le détroit d'Hercule, de « pénétrer jusques dans la mer du Nord, « & de lui en venir rendre compte. » Les Phéniciens (parfaitement instruits, par les récits de leurs peres, tant de la route que de la façon d'y subister, sans s'embarasser de grande provisions,) « partirent du « golphe Arabique & s'avancèrent dans la « mer Meridionale. » (Comme ils n'ignoroient pas que les pluyes d'été ravagent au fond de l'Afrique, ce qu'on séme au printems,) « quand ils se trouvoient en « autonne, ils prenoient terre, semoient, « attendoient la recolte, sans jamais s'é- «

LES DEUX OURSES.

Herodot. in Melpomen.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

» carter des côtes de Libye, faisoient leur
» moisson, & regagnoient leurs bords.
» Après deux ans de navigation ils arrivèrent aux colonnes d'Hercule, (visitè-
» les côtes du Nord ;) & passant le
» détroit, ils revinrent la troisième année
» en Egypte par la Méditerranée.

On voit par ce récit que rien n'étoit alors plus connu que le circuit de l'Afrique, & le voyage de Cadix, par la Mer Rouge. Le dessein de Nécao n'étoit point de s'instruire de la possibilité de cette route, pour l'avantage de son commerce: il suppose dans les instructions qu'il donne aux pilotes, qu'ils en ont une parfaite connoissance. Mais son intention est qu'ils fassent quelque chose de plus que ce qu'on faisoit en allant par la Mer Rouge aux colonnes d'Hercule, & qu'ils essaient de pénétrer jusques dans la mer du Nord, dont aparamment on commençoit à parler, & de lui apprendre s'il y auroit de ce côté là quelque découverte utile, & quelque commerce à y établir. C'est donc sans nécessité que le savant Bochart, qui avoit si ingénieusement démontré la situation de l'ancienne Tarsis dans la Bétique & auprès du détroit de Cadix, en imagine une seconde en Orient, dans la pensée que le périple* de l'Afrique étoit alors impossible.

* Le tour ou circuit par mer.

Une petite particularité, rapportée au roi Nécao par ses navigateurs, achéve d'éclaircir ce point de notre histoire. A midi l'ombre de nos corps se jette toûjours vers le Nord, & en regardant alors l'Occident, nous avons le soleil à gauche. Nos Phéniciens tout au contraire, étant parvenus vers les extrémités de la Libye, voyoient à midi l'ombre de leur corps étendue vers le Sud. Ils racontèrent donc aux Egyptiens, qu'en avançant vers l'Occident ils avoient eu le soleil à droite. Les Egyptiens, qui n'avoient pas à beaucoup près autant d'astronomie qu'on leur en prête, racontoient ce fait comme une merveille; & Herodote qui l'apprit chez eux, environ une centaine d'années après l'évènement, refusa d'ajoûter foi au récit qu'on lui en fit. Mais ce qui le blessoit si fort, est justement ce qui montre la vérité du fait, & l'exactitude du récit des navigateurs. C'est aujourd'hui une chose connue, que le soleil renfermant ses diverses situations annuelles entre les tropiques, on éprouve au de-cà & au de-là deux projections d'ombre toutes différentes: ceux qui sont en de-cà du tropique de l'écrevisse voyent le soleil à gauche en regardant l'Occident, & leur ombre s'alonge vers le Nord. Au de-là du tropique du

LES DEUX OURSES.

La Physique expériment. capricorne, c'eſt tout le contraire. L'ombre va au Sud, & en regardant l'Occident ón a le ſoleil à droite. Cette particularité ſi contraire à tous les préjugés des anciens, & d'une autre part la rentrée des Phéniciens par les bouches du Nil, après avoir commencé leur voyage par la Mer Rouge, forment une démonſtration ſuffiſante de la connoiſſance qu'on avoit alors du circuit de l'Afrique. Ces voyages qui ont été enſuite diſcontinués pendant plus de deux mille ans, & dont les Portugais crurent, il y a deux ou trois ſiécles, être les premiers auteurs, étoient tout communs du tems de Salomon, & ſous ſes ſucceſſeurs.

Vous voyez, Monſieur, que c'eſt aux Phéniciens que nous ſommes redevables des premières connoiſſances des côtes de l'Océan, comme de celles de la Méditerranée. Par leur activité infatigable, & par leur attention continuelle aux avis de l'étoile polaire, ils pénétrent par-tout. La géographie commence à ſe former: les peuples ſortent de leur obſcurité: ils ſe rapprochent après le long éloignement où ils s'étoient tenus les uns des autres depuis la diſperſion. Après avoir chacun par ſon induſtrie particulière, mis en valeur les qualités de leur terre, & l'aſpect

de leur ciel, ils commencent à s'entre-communiquer les fruits de leurs travaux, & à se prêter des secours mutuels. La société se forme, & ces heureuses nouveautés sont l'ouvrage de l'observation d'une étoile.

LES DEUX OURSES.

LA DÉCOUVERTE DE LA RONDEUR DE LA TERRE.

NOUVEAUX PROGRÈS DE LA GEOGRAPHIE.

TROISIÈME ENTRETIEN.

TAlès ne se contenta pas d'avoir appris aux Grecs les avantages qui reviennent à la navigation de la connoissance de l'étoile polaire : il leur détermina toute la suite des étoiles sous lesquelles le soleil se trouve successivement porté dans la durée d'un an. Il remarqua ensuite avec le même soin, celles sous lesquelles la lune passe dans la révolution d'un mois.

Strab. lib. 1. Plin. l. 2. c. 8. Euseb. in chronic. Diogen. Laert. l. 2. hist. Astronom. des Challes, & mémoires de M. Cassini.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Il reconnut bientôt que la lune ne se place pas exactement sous les mêmes étoiles que le soleil, mais que l'orbite ou la suite d'étoiles qu'elle parcourt en un mois, coupe en deux points l'orbite du soleil, & s'en écarte un peu de part & d'autre. Il remarqua ensuite que les points où ces deux orbites se coupent n'étoient pas les mêmes d'un mois à l'autre, & que l'intersection s'en faisoit tantôt sous une étoile, tantôt sous une autre; mais que ces variétés, après un nombre de révolutions, recommençoient de nouveau, & étoient à peu près les mêmes. Il sentit ou dut sentir l'intention d'une Providence affectionnée, qui en faisant ainsi croiser l'orbite de la lune sur celle du soleil, avoit empêché que ces grands luminaires ne fussent éclipsés tous les quatorze jours, lorsque la lune dans son plein, c'est-à-dire, dans son opposition avec le soleil, seroit obscurcie par l'exacte interposition de la terre sur une même ligne, & qu'ensuite la lune en conjonction, c'est-à dire, placée entre le soleil & la terre, ôteroit la lumière à celle-ci. Il comprit que la section des orbites, & les variations des points de section, étoient des moyens admirablement préparés pour rendre la juste réunion de ces trois corps sur une même ligne

ligne beaucoup plus rare. Mais s'appercevant peu à peu que ces variations de la lune avoient des bornes ; qu'elle recommençoit de nouveau les mêmes déplacemens ; & que dans ses irrégularités apparentes elle étoit, comme toute la nature, assujettie à une régle ; il épia toutes les différentes marches de l'astre de la nuit, & en rapprocha un assez grand nombre pour pouvoir s'assurer du jour où les trois grands corps se trouveroient sur une ligne, & se feroient ombre l'un à l'autre. Il parvint donc à prédire les éclipses : & les nations que ces évènemens remplissoient d'épouvante, se rassurèrent en apprenant que l'obscurcissement si subit de ces astres, dont ils avoient ignoré la cause, étoit l'effèt nécessaire de leur interposition mutuelle, & des sages loix qui les faisoient rouler pour le service de l'homme.

LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

Le principal fruit de la science des éclipses ne fut pas de tranquilliser par la prédiction qu'on en faisoit, les esprits qu'elles auroient effrayés : la géographie gagna encore à cette connoissance, & l'éclipse de lune sur-tout servit à donner des mesures plus justes de la distance d'un pays à l'autre. Aux approches de cette éclipse, deux observateurs placés, l'un à Milèt, l'autre à Babylone ou à Syracuse,

Mesures Géographiques.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

convenoient de remarquer exactement quelle seroit l'heure & le moment précis de l'entrée de la lune dans l'ombre de la terre, ensuite l'heure de son plus grand obscurcissement, & enfin le moment de sa sortie entière hors de l'ombre. Etant sûrs que quand la lune est obscurcie pour un peuple, elle l'est pour tous les autres; puisqu'elle ne s'éclipse que parce qu'elle est privée de la lumière empruntée qui la rend visible; ils rapprochoient leurs observations pour comparer la différence de l'heure, qu'avoit comptée un observateur, d'avec l'heure que l'autre avoit marquée. Comme ils pouvoient savoir au juste quelle distance il y avoit entre deux villes situées dans le même éloignement à l'égard de l'équateur, & dont l'une avoit le soleil une heure plûtôt que l'autre; ils concluoient de ce qu'il y avoit tant d'heures de différence entre le moment de l'éclipse à Babylone, & celui de la même éclipse, vûe par exemple à Syracuse; que Babylone étoit plus orientale de tant d'heures, & qu'il y avoit donc tant de distance de Babylone à Syracuse. Il faut avouer que la facilité que nous avons de mesurer le tems d'une manière uniforme par nos pendules, a rendu parmi nous ces observations bien plus exactes. Mais on peut

Usage des éclipses de lune.

faire remonter jusqu'à Talès la gloire de notre précision, & de nos progrès. Nous faisons usage de ce qu'il a découvert; & s'il falloit dire qui nous a le mieux servis, ou de celui qui a le premier prédit le retour des éclipses, ou de celui qui a substitué la pendule aux horloges à balancier, il y auroit matière à une raisonnable délibération.

LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

La rondeur de la terre.

Un autre avantage qu'on tira de l'observation des éclipses de lune, fut de s'assurer de la rondeur de la terre, assez peu connue auparavant. Les Orientaux donnoient à la terre le nom de *Tébel*, d'où nous est venu celui de table, parce qu'en effet c'étoit un préjugé universel que la terre étoit une surface platte, terminée par un abîme d'eau. Les poëtes aidèrent ce préjugé, en parlant toûjours du lever & du coucher des astres, comme s'ils sortoient le matin du fond de l'Océan, & qu'ils s'y allâssent rafraîchir le soir. Pauvre physique, langage pitoyable, dont nos poëtes sont encore aussi entêtés que des fatras du paganisme; comme s'il y avoit moins de mérite à peindre la belle nature, qu'à peindre des niaiseries imaginaires. L'école Ionienne renonça à ces préjugés: elle ne comprit pas seulement que la lune ne luisoit que d'une lumière empruntée,

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

& qu'elle n'étoit obscurcie que par l'exacte rencontre de la masse de la terre, placée entre la lune & le soleil : mais jugeant de la figure de la terre par la figure de l'ombre terrestre qui échancroit peu à peu le disque de la lune, elle ne put douter de la rondeur de la terre.

Anaximandre, & les autres successeurs de Talès, persévérant dans ce genre d'étude si sensé & si utile, commencèrent à rassembler les histoires des expéditions célébres, les relations des voyageurs, les mémoires des pilotes, & à comparer le tout avec leurs observations. Ils osèrent donner la description, la figure, les distances, & les rapports des pays connus. Selon certains savans, les philosophes de la secte Ionique réunirent toutes ces connoissances de detail sur une sphère, & montrèrent pour la première fois à la Gréce un globe terrestre. Selon d'autres ils ne produisirent que des cartes géographiques, & des descriptions locales.

On peut croire que cette géographie naissante étoit encore bien informe, & que le faux y défiguroit par tout le vrai : mais c'étoit un grand point que d'avoir commencé, & depuis ce tems là l'émulation, le goût des sciences, les mathématiques, le commerce, & la marine mar-


GERMANIE
SARMATIE
DACIE
Danube Fl.
Mt. Hæmus
ILLIRIE
Liburnie
MACEDOINE
THRACE
Hebre Fl.
Bysance
Dalmatie
Pella
Propontide
Lemnos
Larissa
Epire
Helles Pont
Troye
Thessalie
M. EGEE
Pergame
Corcyre ou Schérie
Actium
Delphes
Lesbos
ÆOLIE
Smyrne
Thebes
IONIE
Chio
Ephese
Cephalonie
Athenes
Corinte
Zante
Olimpie
Same
Argos
Alphée Fl.
Milet
PELOPONESE
Paros
Sparte
CYCLADES
MER
Naxie
Malée
SPORADES
Tenare
Cythere
Rhode
IONIENNE
Carpate
Ida M.
Inossus
Gertyna
CRETE
Bourgoin Sc.

chèrent d'un pas égal, & allèrent toûjours en augmentant parmi les Grecs. Ils devinrent aussi célébres que les Tyriens par leurs colonies. Syracuse en Sicile, Marseille sur la côte des Gaules, Cyrène en Afrique, & Naucrate en Egypte, ne sont pas les moindres de leurs établissemens. Ils maintinrent la liberté des Éoliens & des Ioniens leurs freres, souvent troublés en Asie par l'avidité des ministres des rois de Perse. Ils tinrent la mer malgré les nombreuses flottes de cet empire formidable. Ils parvinrent enfin à le renverser, & ils furent redevables de ces succès à leur éducation & à leurs lumières, plûtôt qu'à leurs forces, qui n'étoient en rien comparables à celles de la monarchie Asiatique.

LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

Les conquêtes d'Alexandre qui changèrent la face de l'Univers, donnèrent une forme nouvelle aux sciences. Ce prince aussi curieux que brave, & tout plein des grandes idées que son maître Aristote lui avoit inspirées, avoit avec lui des savans qui étoient chargés de lui recueillir les distances des lieux, les particularités de l'histoire naturelle, & toutes les observations faites par les peuples dont il parcouroit les provinces. Et après avoir tant de fois exposé sa vie pour délivrer la Gréce

La Physique expériment.

* Quint Curt. l. 5. c. 6.

du joug ou de la vexation des Perses, il s'exposa uniquement pour découvrir de nouveaux pays.* Il perça jusqu'à l'Océan Indien, & manqua d'être emporté avec son armée par la rapidité du flux, dont il n'avoit aucune connoissance. Sa témérité fut heureuse par tout. L'astronomie, la géographie, & l'histoire y gagnèrent beaucoup : & quoique son empire ait été démembré presqu'aussitôt que formé, ses successeurs, les rois Lagides en Egypte, les Séleucides en Syrie, & les autres qui partagèrent l'Asie mineure & la Macédoine, étant Grecs d'origine; la langue Greque devint une langue universelle, une langue de commerce qui mit tous les peuples de trois parties de l'ancien monde en relation. L'Occident commença à connoître les richesses, les productions, les coûtumes, & l'histoire de l'Asie. Les philosophes Grecs, il est vrai, n'avoient point appris aux hommes les vérités salutaires. Mais en réveillant par tout la curiosité & le désir d'être instruits, ils préparoient, sans le savoir, toutes les nations de la terre à recevoir une doctrine tout autrement lumineuse, & à soûmettre leur cœur à l'Evangile.

Des successeurs d'Alexandre, il n'y en a point qui ayent rendu plus de service à l'a-

ſtronomie, que les Lagides. Les ſouhaits des grands Rois ſont toûjours efficaces, & ils voyent bien-tôt fleurir ce qu'ils jugent à propos de récompenſer. Les Ptolomées ne jugeant rien de plus digne de leurs libéralités que les travaux de l'aſtronomie, Alexandrie leur capitale, devint l'école de cette ſcience. Conon, Ariſtide, Timocharis, & bien d'autres s'y diſtinguèrent, & firent des obſervations utiles à la navigation. Eratoſtène garde de la bibliothéque d'Alexandrie, ſous le régne de Ptolomée Evergete, entreprit de calculer le nombre des ſtades, ou meſures de 125 pas à cinq piés le pas, qui pouvoient entrer dans le circuit de notre globe; & il eut la gloire d'approcher de la vérité. Il ſavoit qu'au ſolſtice d'été le ſoleil paſſoit par le point vertical de la ville de Sienne, ſituée aux confins de l'Egypte & de l'Ethiopie ſous le tropique du Cancer. Il y avoit à Sienne un puits conſtruit pour cette obſervation, qui ſur le midi au jour du ſolſtice étoit par dedans tout éclairé du ſoleil placé perpendiculairement au-deſſus.* Il étoit notoire qu'à 150 ſtades à la ronde, les ſtyles élevés à plomb ſur une ſurface horiſontale ne faiſoient point d'ombre (*a*). Ayant ſuppoſé Alexandrie & Sienne

LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

* *Plin. l. 2. c. 63.*

(a) *Umbras nuſquam flectente Syene.* Pharſ. l. 2. v. 587.

La Phisique expériment.

à peu près sous un même méridien ou sur une même ligne tirée d'un pole à l'autre, il observa à Alexandrie au jour du solstice la distance du soleil au point vertical, par l'ombre d'un style élevé à plomb du fond d'une demie sphère concave, & désignant par son extrémité supérieure le centre de la sphère dont il étoit rayon. Si ce style n'avoit point fait d'ombre, c'est parce que le soleil auroit été à plomb au-dessus. Il pouvoit donc juger de la distance du soleil au point vertical, par la distance du sommèt de l'ombre à l'égard du pié du style. Il trouva que cette distance étoit la cinquantième partie de la circonférence d'un cercle entier : d'où il conclut que, comme le soleil alors perpendiculaire sur la ville de Sienne, étoit distant du point vertical d'Alexandrie de la cinquantième partie de la circonférence de tout le ciel, Alexandrie étoit distante de Sienne de la cinquantième partie de la circonférence de toute la terre. Il étoit aisé après cela de savoir la distance de ces deux villes, & de la répéter cinquante fois. Ayant donc supputé cette distance de cinq mille stades, il trouva la circonférence terrestre de deux cens cinquante mille stades ; qui réduites en lieues communes à vingt-quatre stades chacune, font dix mille quatre cens

ſeize lieues & ſeize ſtades. C'étoit déja beaucoup approcher de la ſupputation des modernes, ſelon laquelle on trouve le circuit de la terre d'un peu plus de neuf mille lieues communes.

LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

Hipparque grand obſervateur de la même école, diſtingua mille vingt-deux étoiles, & les appella chacune par leurs noms.

L'aſtronomie chez les Gaulois.

Pendant que les Grecs avançoient ſi heureuſement dans l'étude de la Nature, les Gaulois, nos peres, ne la négligeoient point, & leurs Druides en avoient des connoiſſances au moins uſuelles qu'ils communiquoient de vive voix & ſans écriture à leurs diſciples, pour les forcer à ſavoir plus ſûrement ce qu'ils ne pourroient au beſoin retrouver que dans leur mémoire. Mais les habitans de Marſeille étant depuis long-tems dans la poſſeſſion d'un commerce très-floriſſant, & voulant s'étendre ſur l'Océan, comme ſur la Méditerranée, animèrent par des recompenſes les obſervations aſtronomiques qui pouvoient aider leur navigation, & leur ouvrir avec de nouveaux pays, de nouveaux moyens de s'enrichir. Dès le tems d'Alexandre, Pythéas avoit élevé dans Marſeille un gnomon; & meſurant le jour du ſolſtice d'été la longueur de l'ombre, puis la comparant avec la hauteur du gno-

LA PHISIQUE EXPÉRIMENT.

mon, il détermina combien il s'en falloit que le ſoleil ne fût immédiatement au Zénit au-deſſus de Marſeille, & par conſéquent de combien Marſeille étoit éloignée du tropique & de l'équateur. Il trouva que le jour du ſolſtice, la longueur de l'ombre d'un ſtyle eſt à la hauteur du ſtyle même comme 41 eſt à 120. Proportion que M. Gaſſendi retrouva la même à Marſeille plus de deux mille ans après la première obſervation. Pour mieux ſervir ſa patrie, Pythéas entreprit de traverſer toute la Méditerranée, juſqu'au fond du marais Méotide où tombe le Tanaïs. Il riſqua enſuite de s'avancer par l'Océan juſqu'au fond du Nord. Il obſerva le long des côtes, de Norvége apparemment, que le ſoleil, vers le ſolſtice d'été, ne demeuroit que trois heures ſous l'horiſon ; & qu'en avançant juſqu'à l'île de Thulé, qui ne peut être que l'Iſlande ou la Laponie, il voyoit le ſoleil diſparoître un inſtant, & remonter auſſi-tôt ſur l'horiſon. Lorſque nous traiterons de la ſphère, vous verrez que le ſoleil décrivant la ligne du tropique le jour du ſolſtice, c'eſt une néceſſité que le ſoleil ſoit vû vint-quatre heures de ſuite, ou ne ſe cache qu'un inſtant derrière les montagnes qui terminent l'horiſon, dans les pays où le tropique eſt tout

En 1636.

entier dans l'hémiſphère viſible, & ne raſe l'horiſon que de ſon extrémité inférieure. Pythéas en ce point n'a rien avancé que de très-juſte. L'expérience y eſt conforme, & les géographes d'Alexandrie qui en ont ſenti la conformité avec leurs principes, n'ont pas manqué d'en faire uſage pour diſtinguer les climats, & la diverſité des jours d'un climat à l'autre.

LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

Il eſt vrai que Pythéas avoit encore ſur la ſtructure du monde bien des préjugés, qui, avec certaines apparences, aidoient à le tromper. Il ignoroit la rondeur de la terre, & entr'autres idées fauſſes qu'il ſe fit ſur la diſpoſition des terres Septentrionales, il crut y voir diſtinctement le ciel appuié ſur la terre comme une voûte inclinée, & formant vers les extrémités une très-longue encoignûre où l'on étoit à l'étroit, & contraint de ſe baiſſer. Strabon le plus judicieux des anciens géographes, a bien raiſon de fronder de pareilles relations. Mais il ſe trompe beaucoup lui-même, ſoit quand il croit les pays du Nord inhabitables, ſoit quand il traite de fable l'obſervation de la hauteur du ſolſtice à Marſeille, & la découverte de la perpétuelle diminution des nuits à meſure qu'on avance dans le Nord aux approches du ſolſtice d'été. Ce qui montre que

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Strabon qui connoissoit la rondeur de la terre, & l'inégalité des déclinaisons du soleil, n'en tiroit pas lui-même les conséquences convenables. Tous les navigateurs déposent en faveur de Pythéas, & il est le premier qui ait fait prendre des précautions justes pour régler l'importante navigation du Nord, en nous apprenant l'avantage de s'y rendre au printems, & de prévenir le retour des glaces & des longues nuits qu'on ne pourroit éviter en s'y exposant aux approches de l'autonne.

La physique chez les Romains.

Si de la science des Gaulois nous passons à celle des Romains, nous trouverons que la discipline militaire & la politique furent long-tems leur unique philosophie. Mais quand ils eurent pris goût aux arts & aux sciences des Grecs, ils s'appliquèrent beaucoup moins à la physique & aux expériences toûjours longues, toûjours pénibles, qu'aux questions de pure spéculation; parce qu'elles leur exerçoient l'esprit sans fatigue, & leur donnoient lieu de montrer à peu de frais du savoir & du style. Rendons justice à plusieurs d'entre eux. Ils cherchoient souvent dans la culture de leur raison des moyens de s'occuper, & des consolations dans leurs peines. Mais généralement parlant, la paresse l'emporta sur la curiosité. La physique

Voyez les ouvrages philosophiques de Ciceron.

& l'astronomie trouvèrent parmi eux peu de partisans. Le besoin plûtôt que le goût rendit Scipion, Pompée, & Jules-César favorables à ces belles sciences. Ces hommes toûjours pleins de projèts, toûjours occupés de voyages & de conquêtes, sentoient tout le mérite de la connoissance des tems, des lieux, & des distances. Scipion l'Africain employa long-tems Polybe à parcourir les côtes de la Méditerranée pour lui en dresser des mémoires exacts. Pompée étoit en commerce de lettres avec l'astronome Possidonius, qui s'étoit tout particulièrement appliqué à compter combien un degré du circuit de la terre contenoit de milles, & à mesurer ce circuit par les distances connues de quelques villes choisies sous un même méridien, ou sous une ligne tirée du Nord au Sud, pour juger du tout par une portion.

LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

Jules-César qui s'étoit appliqué de bonne heure aux connoissances de détail, & qui savoit être tour-à-tour homme de robe, guérrier, orateur, pilote, & charpentier, étoit aussi un des plus savans géographes de son siécle. Il l'étoit devenu par ses voyages continuels, par les mémoires instructifs qu'il se faisoit donner de toute part, & sur-tout par le soin qu'il prenoit de juger des choses par lui-même, & d'en

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

tenir des Journaux fidéles. Nous le voyons passer dans la grande Bretagne avec des horloges à eau pour avoir une mesure uniforme, & propre à lui faire exactement connoître la différence de la longueur des nuits dans la Bretagne & dans la Gaule. Il trouva les premières plus courtes vers le solstice ; & l'on peut dire qu'il étoit grand physicien, puisqu'il étoit grand observateur.

Pour être bon géographe, il ne put se dispenser d'être astronome. C'est sur quoi est fondé le discours que Lucain lui fait adresser à un prêtre d'Isis, de qui il espéroit apprendre l'origine des débordemens du Nil. « Au milieu de mes expéditions » militaires, lui dit César, j'ai toûjours » accordé quelques momens de réserve » à l'observation du cours des étoiles, aux » différens aspects du ciel, & à la con» noissance des choses célestes. J'ose même » me flatter qu'Eudoxe (*a*) ne sera pas » à l'avenir plus célébre par les épheméri» des qu'il donna à la Gréce à son rétour » d'Egypte, que je le serai par l'ordre au» quel j'ai rappellé tout le cours de l'an» née (*b*).

(*a*) Disciple de Platon.

(*b*) . . . . *Media inter prælia, semper*
Stellarum, cœlique plagis, superisque vocavi,
Nec meus Eudoxi vincetur fastibus annus. Pharsal. l. 10.

Personne n'ignore en effèt le soin qu'il prit pour rendre la manière de compter l'année plus conforme à la juste durée de la course annuelle du soleil. Les années mesurées selon son calcul se nomment Juliennes par cette raison ; & par reconnoissance pour cette utile réforme on donna son nom à un des mois de l'année. Auguste mérita le même honneur pour avoir facilité l'étude des differentes élévations du soleil, par le moyen de l'ombre d'un obélisque de cent onze piés qu'il fit élever dans le champ de Mars ; & pour avoir fait mettre dans un portique, bâti à cette intention, l'état des longueurs de toutes les côtes & de tous les chemins de l'Empire dressé sur les mémoires de son gendre Agrippa.

LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

Mois de Juillet & d'Août.

Plin. hist. l. 3.

Mais les deux hommes les plus savans en ce genre qui ayent vécu sous les Empereurs Romains, sont Pline le naturaliste, & Ptolomée d'Alexandrie, l'un cent ans*, l'autre cent cinquante † après Jesus-Christ ; tous deux grands géographes, mais le second encore meilleur astronome que géographe.

* *Sous Domitien.*

† *Sous Marc Aurele.*

Pline dégoûté de la philosophie de l'école par l'inutilité des matières qu'on y traitoit, & par l'indécence des disputes éternelles qui y régnoient, conçut le dessein

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

de réunir des connoissances d'usage, & propres à orner l'esprit comme à enrichir la société. Il recueillit donc tout ce qu'il put apprendre sur les sujets qui doivent naturellement exercer l'homme, tels que sont l'ordre général du ciel, la description de la terre ou des pays connus, la naissance & l'éducation de l'homme, l'invention & les progrès des arts, les animaux terrestres, les aquatiques, les amphibies, les oiseaux, les insectes, les arbres étrangers, les aromates, les arbres fruitiers, les arbres des forêts, la culture des plantes, les différentes espéces de blés, le labourage, les usages du lin, le jardinage, les plantes médecinales, les fleurs, la botanique, la médecine, les métaux, les terres métalliques & colorées, les pierres, & les pierreries : voilà tout son livre. Il n'étoit guères possible de faire un choix plus raisonnable.

Il faut avouer que Pline recevoit avec trop de facilité ce qu'on lui apprenoit; qu'il nous auroit mieux servis en joignant la critique & les expériences à ses recherches; qu'enfin le style de son ouvrage, quoique plein d'élévation & de feu, se ressent par tout du défaut qui corrompit alors l'eloquence, & qui la corrompra dans tous les tems; je veux dire, de l'envie

de montrer de l'eſprit. Mais ce livre avec tous ſes défauts eſt un tréſor. Si ceux qui enſeignent ſe mettoient au fait des mépriſes de Pline, ils pourroient, en le faiſant voir par parties à leurs éléves, leur être auſſi utiles que ſi Pline accuſoit juſte par-tout; & avec le plus riche fonds de tous les termes de la langue latine, ils feroient agréablement entrer de compagnie dans l'eſprit des jeunes gens les connoiſſances les plus propres à les orner, & à les occuper le reſte de leur vie.

LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

Claude Ptolomée, diſciple de l'école d'Alexandrie, ſe fit une réputation immortelle par ſon excellent livre intitulé, *De la grande conſtruction des Planétes & des Etoiles*, que nous appellons auſſi l'Almageſte d'après la traduction que les Arabes en répandirent par-tout dans le neuviéme ſiécle. Raſſemblant ce qu'Ariſtote, Hipparque, & Poſſidonius avoient penſé ſur l'arrangement du monde, & y ajoûtant ſes opinions particuliéres, il prétendit que la terre occupoit le centre du monde; qu'il y avoit autant de cieux concentriques que de planétes; que le premier ciel qui environnoit la terre étoit celui de la lune; qu'enſuite c'étoient les cieux de Mercure & de Vénus, puis celui du ſoleil, qui étoit ſuivi des cieux de Mars, de Ju-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

piter, & de Saturne; que tous ces cieux étoient environnés de celui des étoiles; que ce dernier entraînoit le tout de vingt-quatre heures en vingt-quatre heures d'Orient en Occident; mais que tandis que chacun de ces cieux étoit entraîné par le ciel des étoiles, ou par le mouvement journalier d'un premier mobile qu'on avoit imaginé au-dessus du ciel étoilé, ils avoient chacun à part un mouvement particulier par lequel ils faisoient au tour de la terre une révolution toute contraire, d'Occident en Orient, les uns en quelques mois, le soleil en un an, & les autres en plusieurs années. Quelques autres astronomes ayant encore apperçu d'autres mouvemens, multiplièrent les cieux comme il leur plut pour rendre raison de ces apparences, & ils crurent trouver de bonnes raisons pour enclaver jusqu'à soixante-dix sphères concentriques à la terre.

Il faut avouer que cet arrangement de Ptolomée, avec toutes les additions des tems postérieurs, se trouve absolument insoûtenable, & nous verrons bientôt ce que l'expérience a trouvé à y réformer. Mais c'est beaucoup d'avoir inventé, comme fit Ptolomée des instrumens mathématiques d'un usage sûr, & d'avoir imaginé un ordre dans le ciel, qui tout faux

qu'il étoit, à bien des égards, mettoit les observateurs en état de rendre une raison vrai-semblable des mouvemens du soleil & de la lune, de prédire les éclipses, & de perfectionner la géographie par des régles certaines.

Les progrès de la Cosmographie.

Ce dernier usage est celui que Ptolomée fit lui-même de son astronomie. Il employa tant qu'il put les distances connues de certaines étoiles, les élévations du pole sur l'horison de différens lieux, & la comparaison des distances connues sur la terre avec un certain nombre de degrés de la sphère céleste, pour déterminer de combien les villes célébres étoient distantes de l'équateur, ce qu'on nomme latitude; ou de combien l'une est plus Orientale que l'autre, ce qu'on nomme longitude; en un mot à faire des cartes infiniment meilleures que celles qu'on avoit avant lui. Hipparque avoit été réformé par Possidonius qui vivoit un peu avant Jesus-Christ. Les cartes de Possidonius le furent par Marin de Tyr, qui vivoit vers le milieu du premier siécle de l'ère Chrétienne: celles de Marin de Tyr furent réformées par Ptolomée. Mais si nous trouvons aujourd'hui à reprendre dans les cartes de messieurs Jaillot & de l'Isle qui ont tant rectifié de méprises dans les cartes & dans

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

les globes composés avant eux, il ne faut pas être étonné des fautes dont les cartes de Ptolomée sont pleines.

Il savoit très-bien observer & faire usage de l'observation : mais il ne pouvoit ni être par-tout, ni avoir des correspondances par-tout. La plûpart de ses calculs étant fondés sur des mesures populaires, prises communément sans justesse & sans égard aux courbures des chemins & des terrains, il est aisé de voir à combien de mécomptes ses calculs sont sujèts. De son tems on ne connoissoit guères les régions ni du Nord, ni du Midi, qu'on croyoit inhabitables : ce qui est la raison pourquoi les distances terrestres en ce sens étoient nommées latitude ; au lieu qu'on nommoit longitude les dégrès d'éloignement depuis le bord occidental d'Afrique vers l'Orient ; parce qu'on connoissoit beaucoup plus de pays en ce sens que du Nord au Sud. Ses cartes qui ont été long-tems les seules dont les guerriers, les mariniers, & les curieux fissent usage, ont jetté les lecteurs dans une infinité d'erreurs. L'Afrique, par exemple, y est prolongée sur une même largeur bien au-delà de la ligne équinoctiale, faute d'instructions sur le rétrécissement de cette grande presqu'île vers le Cap de Bonne-espérance.



On a exprimé par des traits forts. les extremités des terres telles que Ptolomée les a connues et représentées. On a exprimé par des traits foibles les mêmes côtes comme nous les connoissons aujourdhuy. Ceilan Par ex. qui est l'ancienne Tabropane, est plus petite de beaucoup et se trouve raprochée de 300 lieues vers l'Occident. Le Pays des Serres ou la Chine qui finit au 140e. degré de Longitude s'avance 500 Lieues de plus vers l'Orient dans Ptolomée et s'allonge encore dans l'autre Hemisphere.

Ce qui a même donné lieu à plusieurs savans d'assurer que l'Afrique tenoit autrefois à l'Amérique, & qu'un tremblement de terre les avoit désunies. Cette prétention est renversée, parce qu'Hérodote nous a appris du voyage qu'on faisoit autrefois tout communément de la Mer Rouge aux colonnes d'Hercule.

LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

Ptolomée recule de même beaucoup trop loin vers l'Orient le pays des Sères & les autres parties de l'Asie; & nous verrons par la suite que c'est ce qui donna lieu à l'heureuse méprise de Christophe Colomb, qui sur la foi des cartes de Ptolomée cherchant la Chine par l'Occident, trouva l'Amérique, dont il n'avoit pas le moindre soupçon.

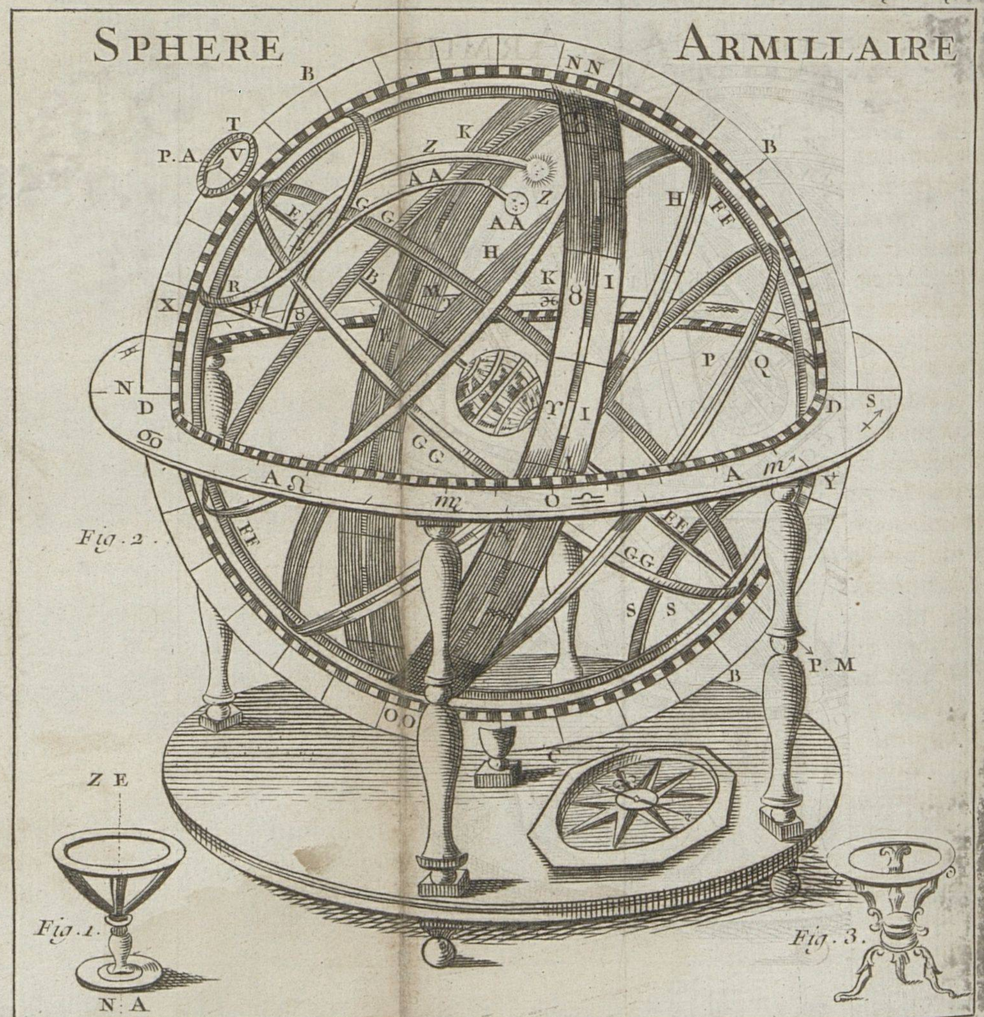
Mais au lieu d'entrer dans le détail des progrès de la géographie, je me suis contenté, Monsieur, de vous dresser ici une petite carte du monde anciennement connu, & comparé avec le monde moderne. J'ai fait affoiblir les traits de celui-ci. On a laissé dans l'incertitude les bords des pays, qui étoient encore, ou ignorés, ou peu fréquentés: & vous y verrez tout le midi de l'Afrique, rentré dans ses premières ténèbres par la discontinuation de l'ancien commerce de Tarsis par la Mer Rouge.



L'INVENTION DES GLOBES.

QUATRIÈME ENTRETIEN.

L'École d'Ionie, fondée par Thalès à Milèt, ayant eu les premières idées de la rondeur de la terre, paroît en avoir tracé les premières représentations. On ne sait pas au juste qui est l'inventeur des globes qui représentent l'un le ciel, l'autre la terre, ni celui à qui nous sommes redevables de la sphère à jour, composée de cercles propres à exprimer les mouvemens apparens des corps célestes. Ces inventions très-informes dans leurs commencemens se perfectionèrent peu-à-peu. Hipparque & Archiméde de Syracuse environ 200 ans avant Jesus-Christ, Possidonius un peu plus de 50 ans avant la même époque, & Ptolomée environ 140 ans après, sont ceux qui ont le plus contribué par le secours de la géométrie & des observations, à rendre le service des sphères sûr & fidéle, en le rendant con-


SPHERE
ARMILLAIRE
NN
P.A.
P.M
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Z E
N A

forme aux aſpects du ciel, & aux mouvemens des aſtres. Nous pourrons nous instruire ſuffiſamment des mépriſes de ces grands hommes, & ſur-tout du dernier, à l'égard de la ſituation & de la route des planétes, quand nous viendrons aux expériences des derniers ſiécles : mais leur travail ayant été long-tems la principale régle de l'étude qu'on faiſoit du ciel, & ſervant encore aujourd'hui à rendre raiſon d'une façon ſimple de l'ordre de nos jours en toute ſorte de pays ; connoiſſons la valeur du bien qu'ils nous ont laiſſé. Nous pouvons commencer par la ſtructure, & par l'uſage de la ſphère armillaire.

LES GLOBES.

La ſphère Armillaire.

On nomme ſphère armillaire l'aſſemblage de pluſieurs cercles, placés entre eux d'une manière propre à imiter les différentes lignes qu'on a imaginées dans le ciel, pour repréſenter la trace ou le paſſage des aſtres qui y roulent, & les bornes préciſes qui terminent leurs courſes. Tout ce que nous voyons dans le ciel marche pour nous, comme étant vû dans une ſphère concave. Un globe convexe & qu'on ne voit que par dehors, n'étant pas naturellement propre à nous peindre cette concavité, on s'aviſa de conſtruire une ſphère évuidée, & où l'on pût voir intérieurement tous les points qu'on a

La Physique expériment.

intérêt de connoître, en ne la composant que de ces points mis bout-à-bout, & en supprimant les autres.

Chaque cercle, soit grand, soit petit, se divise en 360 parties qu'on nomme degrés. Chaque degré se partage en 60 minutes; la minute en 60 secondes, chaque seconde en 60 tierces. On continue ainsi la sou-division autant qu'on le juge nécessaire ou possible. La division du cercle en 360 degrés a été choisie par préférence à bien d'autres, en considération de l'avantage qu'on a d'y trouver beaucoup de sou-divisions exprimées par des nombres ronds, qu'il est facile de désunir & de rassembler. 360 se partagent en deux moitiés de 180^{d}. chacune; ou en quatre quarts chacun de 90^{d}. Le quart se peut diviser selon le besoin ou en trois fois 30, ou en neuf fois 10, ou en six fois 15, ou en dix-huit fois 5. On exprime les degrés par un ^{d}. les minutes par un petit trait ′, les secondes par deux traits ″, les tierces par ‴, les quartes par ⁗.

L'Axe.

L'*axe* d'un cercle est une ligne qu'on conçoit passer par le centre, & dont les deux bouts, qu'on appelle *poles*, sont également distans de tous les points qui terminent le cercle.

Les Poles.

L'Horison.

L'horison qui embrasse toute la sphère est

est un cercle posé parallelement à la surface de notre demeure sur quatre petites colonnes [a] affermies par un pié commun, ou plûtôt encore sur quatre petites consoles [b] qui se réunissent en bas pour faire rouler commodément la machine sur un pié immobile, à l'aide d'un boulon de fer. On peut à moins de frais appuyer l'horison sur quatre branches, ou deux demi cercles de carton qui se croisent, & sont maintenus par une simple patte [c]. Si on imagine une ligne qui tombe à plomb sur le milieu de l'horison, & qui en tienne ses deux bouts également distans, ce sera l'axe de l'horison. Les deux points qui terminent cet axe se nomment Zénith & Nadir. Le Zénith est en haut ZE, & le Nadir en bas NA.

Les Globes.

a *Fig. 2.*

b *Fig. 3.*

c *Fig. 1.*

ZE NA *Fig. 2.*

Le Méridien qu'on peut faire de carton ou de bois, mais plus utilement de léton, est un grand cercle inséré verticalement dans l'horison, où il entre de sa moitié. Il y doit être affermi sans pouvoir s'écarter ni à gauche, ni à droite : mais il y roule librement de haut en bas, & de bas en haut en glissant dans une rainûre C, qui l'arrête sur le pié, & dans deux entailles D faites au cercle de l'horison.

L'axe du monde ou l'essieu EE, est une verge de fer qui traverse le petit globe

L'Axe.

terrestre placé au milieu de la sphère, & qui passe d'un bord du Méridien à l'autre. Le bout supérieur de cet axe se nomme Pole Arctique PA. Le bout inférieur Pole Antarctique ou Méridional PM. Il ne faut pas confondre l'axe du monde qui va d'un bord du Méridien à l'autre, avec l'axe du Méridien. Si on vouloit donner un axe au Méridien, en le tenant également distant de toutes les extrémités de ce cercle, les deux bouts de l'axe passeroient dans l'horison, & cette ligne conjointement avec le Méridien couperoit l'horison en quatre quartiers.

Les points Cardinaux.

Les deux points par où passe le Méridien dans l'horison, se nomment Nord & Sud : Nord du côté vers lequel incline le Pole arctique ou septentrional N; Sud ou Midi du côté sous lequel est abaissé le Pole antarctique ou austral S. Les deux autres points, dans lesquels l'axe imaginaire qu'on donne au Méridien va trancher l'horison, sont l'Est ou Orient E; & l'Ouest ou Occident O. Ces quatre points se nomment Cardinaux *, parce que dans les opérations, tout roule sur ces points.

* *Cardines*, les gons d'une porte.

Les Colures κολουροὶ, Cœsi,

On fait encore croiser & rouler sur l'axe du monde deux autres cercles, posés dans le même sens que le Méridien, & on les nomme les deux Colures FF, GG. Ce nom

LES GLOBES.

ſignifie taillé, mutilé : & ils le portent aparemment à cauſe des entailles qu'on fait à ces deux cercles pour ſoutenir tous les autres qu'on y va attacher transverſalement.

L'équateur.

L'équateur ou équinoxial H eſt placé à une égale diſtance des deux poles du monde, & partage le globe en deux hémiſphères ; l'un nommé Septentrional, l'autre Méridional.

L'ecclipti que.

L'eccliptique I eſt un cercle ou ligne qui coupe obliquement l'équateur, & qui de chaque côté s'en éloigne de vingt-trois degrés & demi.

Le Zodiaque, de ζωδία, animaux. Les ſignes céleſtes ſont preſque tous noms d'animaux.

Cette ligne occupe le juſte milieu d'une bande circulaire, large de 16 ou 18 degrés, & qu'on nomme Zodiaque K. Le Zodiaque eſt partagé en douze portions, dont chacune eſt de 30 degrés. Il embraſſe l'étendue des douze ſignes céleſtes, ſous leſquels le ſoleil ſe trouve placé ſucceſſivement dans le cours d'une année. On a donné à la bande du Zodiaque une largeur de 16 ou 18 degrés pour y enfermer tout l'eſpace du ciel, juſqu'où la lune & les planétes s'écartent de l'eccliptique. Le ſoleil ne quitte point cette ligne. La lune s'en éloigne juſqu'à la diſtance de cinq degrés ; & quelques planétes juſqu'à celle de ſept ou de huit.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

* Les points des Equinoxes.

* Les deux points où l'ecclipțique tranche l'équateur se nomment Équinoxes, ou égalité du jour & de la nuit ; savoir, l'équinoxe du printems au premier degré du bélier L ; & l'équinoxe d'autonne au premier degré de la balance M.

Les points des Soistices.

Les deux points où l'ecclipțique décline le plus de l'équateur sont les solstices, ou les bornes de la course du soleil ; savoir, le solstice d'été au premier degré de l'écrevisse NN ; & le solstice d'hyver, au premier degré du capricorne OO.

Les deux tropiques PQ sont paralleles à l'équateur, dont tous leurs points sont distans de 23 degrés & demi. Quand ces machines se font en grand, la vraie distance est de 23 degrés 29 minutes. Il ne faut rien négliger quand la grandeur de l'instrument permèt cette précision.

Les cercles Polaires.

Celui de ces deux cercles qui est du côté du Nord se nomme le Tropique du Cancer, ou de l'Ecrevisse ; & l'autre du Capricorne dont il touche le premier degré.

Donnons un axe à l'ecclipțique. Le bout de cet axe s'éloignera des poles du monde ; ou, ce qui est la même chose, des poles de l'équateur, autant que l'ecclipțique s'éloigne elle même de l'équateur qu'elle traverse. Elle s'en éloigne de 23 degrés & demi. L'axe de l'ecclipțique s'écartera

donc des deux poles de 23 degrés & demi ; & si l'on fait tourner la sphère, l'eccliptique portera toûjours son axe à 23 degrés & demi des deux poles du monde, & y tracera deux petits cercles qu'on nomme, l'un le cercle polaire arctique R ; & l'autre le cercle polaire antarctique SS.

LES GLOBES.

Le cercle horaire.

Enfin autour du pole arctique ; & sur le Méridien par dehors, est arrêté le petit cercle horaire T, divisé en vingt-quatre portions égales. Le bout de l'axe y soutient une éguille V qui s'avance de son extrémité sur le cercle, en sorte que si on fait faire un tour entier à la sphère, l'éguille qui tourne avec l'axe passera successivement sur les vingt-quatre parties du cercle horaire.

Les quarts de cercle.

A ces lignes circulaires on ajoûte deux quarts de cercle, dont il est important de bien remarquer la situation. Si vous introduisez par la pensée un axe dans le plan & par le centre de l'eccliptique, ce plan s'écartant de l'équateur de 23 degrés & demi de chaque côté, & se portant sur le colure des solstices en NN & en OO, la ligne que vous faites passer à plomb au travers de ce plan arrivera dans les côtés opposés sur le même colure, & sans doute à la distance de 23 degrés & demi du pole de l'équateur, en X & en Y. Au lieu

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

d'une éguille imaginaire, ou d'une éguille de métal qui embarasseroit la sphère, attachez en X un bout d'éguille ou de pivot qui soit comme un reste de l'axe entier de l'ecliptique, qu'on auroit retranché. Sur cette pointe, faites rouler deux quarts de cercle, l'un plus grand, l'autre plus petit, avec un léger intervalle entre les deux, portant l'un & l'autre leur extrémité sous le cercle de l'ecliptique. Si à l'extrémité du grand quart de cercle Z vous attachez un petit soleil, & à l'extrémité du petit quart de cercle AA la figure de la lune, en poussant du bout du doit les deux quarts de cercle, ou ensemble, ou séparément, & en des sens contraires, il est de toute nécessité que vous aperceviez les petites figures du soleil & de la lune se mouvoir sous quelqu'un des points de l'ecliptique, puisque ces quarts de cercle, qui sont l'un & l'autre de 90 degrés, roulent autour de l'axe X, distant de toutes parts de 90 degrés à l'égard de l'ecliptique I. C'est pourquoi on compose le quart de cercle de la lune de deux piéces rompues, pour faire décliner la lune à volonté, & pour exprimer à peu près ses écarts à l'égard de l'ecliptique. J'oubliois à vous dire, que pour faire jouer ces deux quarts de cercle, il faut couper l'axe du monde EE en BB,

&leur ouvrir paſſage. Le reſte de l'axe EE étant de fer, ſe maintiendra toûjours en place ſans déſordre.

LES GLOBES.

On compte donc dans la ſphère ſix grands cercles, cinq petits, deux quarts de cercle, & douze points principaux. Les ſix grands cercles, dont les plans paſſent par le centre du globe terreſtre poſé au cœur de la machine, & qui coupent la terre en deux portions égales, ſont l'horiſon A; le méridien B; les deux colures FF GG; l'équateur H, & l'eccliptique I. Les cinq petits qui coupent la ſphère en des portions inégales ſont les deux tropiques PQ, avec les cercles polaires R, SS, & le cercle horaire T, qui eſt moins dans la ſphère qu'à côté. Les points d'un uſage plus important que les autres, ſont le zénith ZE & le nadir NA, le pole arctique PA, & le pole méridional PM; le nord N, & le ſud S dans les interſections du méridien ſur l'horiſon; l'eſt E & l'oueſt O dans le même cercle; les points équinoxiaux L, M, & les points des ſolſtices NN, OO. Joignons à l'axe EE, qui maintient le tour, le commencement de l'axe de l'eccliptique avec les deux quarts de cercle, l'un pour le ſoleil Z, & l'autre pour la lune AA, nous aurons toutes les piéces. Voyons à préſent les principaux uſages qu'on en fait.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Les deux mouvemens du soleil.

vous apprendrez en même tems les raisons des noms qu'on leur a donnés.

Allons d'abord à ce qui nous intéresse le plus dans la nature. Le soleil qui nous éclaire paroît tous les jours s'avancer d'Orient en Occident. De plus, nous le voyons d'un jour à l'autre changer régulièrement les points de son lever & de son coucher, & repasser d'année en année par les mêmes points. Il a donc deux mouvemens, l'un qu'on nomme journalier, l'autre qu'on nomme annuel. Le quart de cercle ZZ va nous rendre raison de ces deux mouvemens : & quoiqu'ils soient contraires l'un à l'autre, rien de plus aisé à concevoir que le concours de tous les deux dans le même astre. Amenez le soleil Z à l'équinoxe du printems L, & faites faire à la sphère une révolution entière d'Orient en Occident : le soleil placé dans les cieux, sera emporté avec la sphère. Il montera & descendra : vous le verrez aller d'Orient en Occident, & prêt à recommencer le même tour. Il ne quitte pas le point de l'eccliptique où il est ; & cependant vous le voyez parcourir en l'air une ligne toute semblable à l'équateur. Tant que la révolution de la sphère continue, vous le voyez sous l'équateur. Si après cette révolution vous

donnez une légère impulsion au petit soleil, & que vous le fassiez avancer vers l'Orient, vous pouvez alors l'amener sous le méridien, & voir de combien il se trouvera distant de l'équateur; de deux, de douze, de vingt-trois degrés, à votre liberté. Si le petit soleil est à deux degrés de l'équateur, & que vous fassiez tourner la sphère d'Orient en Occident, il passera par tous les points de l'air qui sont à deux degrés de l'équateur. S'il en est à 23 degrés, il passera par tous les points de l'air qui sont à 23 degrés de l'équateur. Réunissez par la pensée tous ces points, vous en formerez un cercle diurne parallele à l'équateur, & qui exprimera la révolution du vrai soleil, placé à 2, à 10, à 12, ou à 23 degrés de l'équateur céleste. Votre soleil représentatif a deux mouvemens; l'un par lequel vous le faites aller de degré en degré, & d'Occident en Orient, sous l'ecliptique qu'il ne quitte point; l'autre par lequel toute la sphère, dont il fait partie, l'emporte dans un sens contraire d'Orient en Occident. On peut concevoir qu'il en est de même du vrai soleil. Supposons que les cieux tournent d'Orient en Occident: le soleil qui en fait partie, est emporté d'Orient en Occident avec la masse des cieux: & voilà le mouvement

LES GLOBES.

Les cercles paralleles.

La Physique expériment.

journalier. Supposons de même, que le soleil a un mouvement propre par lequel il s'avance très-lentement sur l'eccliptique, en allant d'Occident en Orient: voilà le mouvement annuel. On le verra donc paroître tantôt sous l'équateur, tantôt parvenir au tropique, puis se trouver entre-deux, repasser ensuite par l'équateur, & continuant son chemin particulier sous l'eccliptique, arriver peu-à-peu jusqu'au tropique opposé, sans jamais s'avancer au-delà, parce qu'il ne quitte point l'eccliptique,

Le concours de ces deux mouvemens contraires se peut exprimer, comme nous l'avons déja remarqué au sujet de la lune, par ce qui arrive à une mouche posée sur le bord de la large roue d'une grue que des charpentiers mettent en mouvement. Tandis que la roue descend, la mouche peut monter : la roue a un mouvement: la mouche en a un autre : mais celui de la mouche n'est point d'abord apperçû. Au contraire, on la voit emportée comme la roue. Si cependant cette mouche, en montant toûjours dans un sens contraire à celui de la roue, passe obliquement d'un bord à l'autre, quoiqu'on lui voie sans cesse décrire dans l'air des lignes paralleles aux deux bords, nous la verrons aussi

tantôt arriver au milieu de la large roue : c'est le soleil dans l'équateur ; tantôt arriver à l'un ou à l'autre bord : c'est le soleil au tropique. Ainsi le mouvement journalier du soleil d'Orient en Occident n'appartient pas proprement au soleil : c'est plûtôt le mouvement du ciel auquel il tient : mais le passage du soleil sur tous les degrés de l'eccliptique, en allant d'Occident en Orient, est le véritable mouvement de cet astre, selon les idées des anciens.

LES GLOBES.

Le soleil étant arrivé par ce mouvement particulier jusqu'au point de l'eccliptique le plus déclinant de l'équateur, comme NN ou OO, si ce point est emporté avec le ciel, ce ne peut être que sur une trace qui sera par-tout distante de 23 degrés & demi de l'équateur, & qu'on a exprimée par le cercle du tropique, que le soleil paroîtra décrire le jour qu'il sera parvenu à ce point. On donne le nom de tropique & de solstice à ce cercle ; celui de solstice (*a*), parce que c'est la borne de sa course, ou de son éloignement à l'égard de l'équateur ; celui de tropique, c'est-à-dire, de réversion ; parce qu'en continuant toûjours sa route sur l'eccliptique, le soleil

(*a*) *Solis statio*, la borne du soleil ; τρόπαι ἠελίοιο, le retour du soleil. *Hom. Odyss.*

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

quitte ce cercle parallele pour ſe rapprocher de l'équateur.

Les mouvemens que vous avez fait faire au ſoleil Z, vous pouvez les imprimer à la lune AA. Si vous amenez la lune entre le ſoleil & la terre, vous aurez l'éclipſe de ſoleil. Si vous mettez la terre entre deux, c'eſt l'éclipſe de lune (*a*).

Comme nous n'étudions le ciel que pour en connoître les rapports avec la terre, portons préſentement tous les cercles dont nous venons de parler, ſur un globe terreſtre d'une grandeur raiſonnable, & où tout puiſſe ſe faire mieux apercevoir que ſur ce petit globe aſſez informe, qu'on trouve au milieu des ſphères communes. Vous voyez, Monſieur, que les poles de ce globe répondent aux poles céleſtes, & font partie de l'axe du monde ; que traçant ſur ce globe une ligne également diſtante des deux poles, vous aurez un équateur qui répondra à tous les points de l'équateur céleſte ; qu'en achevant d'y tracer les autres lignes dans les mêmes proportions, & ſur les mêmes degrés, vous aurez une ecliptique terreſtre, deux tropiques, deux cercles polaires, en un mot tous les points qui y doivent

(*a*) D'ἐκλείψις, *deliquium*, déſaillance, vient le mot d'éclipſe.

répondre à ceux du ciel. Toutes ces lignes rapportées de la ſphère céleſte ſur un globe, le partagent en autant de bandes ou de larges portions circulaires, qu'on appelle *Zones*. La place contenue autour du globe entre les tropiques ſe nomme la Zone brulée ou torride, parce que le ſoleil ne la quitte point. Les deux eſpaces qui s'étendent depuis les tropiques juſqu'aux deux cercles polaires, ſont les zones tempérées ſeptentrionale & méridionale. Les eſpaces renfermés dans les cercles polaires, ſont les zones froides.

LES GLOBES.

Les Zones.

Placez à préſent le globe dans un méridien qui en retienne l'axe, & logez le tout dans un horiſon immobile où le méridien puiſſe gliſſer, & le globe tourner en liberté; vous pouvez alors opérer ſelon le beſoin ou ſur la ſphère, ou ſur le globe terreſtre à votre choix. Ce que nous dirons de ces lignes, & des uſages qu'on en fait, s'entendra également pour l'un & pour l'autre de ces deux inſtrumens, que nous allons manier tour à tour.

Origine de l'horiſon.

(*a*) De tous les cercles il n'y a que l'horiſon qui ſoit ſenſiblement exiſtant dans la nature. Les autres ſont preſque tous compoſés d'une enfilade de points, par

(*a*) De ὀρέα, montagnes qui bornent notre vûe, vient ὁρίζειν, *borner*, *déterminer*.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

lesquels le soleil, ou un autre astre aura passé. Ces points peuvent être un passage réel : mais ils ne sont pas vûs, & on ne peut que les concevoir : au lieu que l'horison est composé de tous les points qui *bornent* notre vûe, ou qui *déterminent* cette moitié du ciel, cet hémisphère supérieur que nous voyons, & en font la séparation d'avec l'hémisphère inférieur que nous ne voyons pas. Ces deux moitiés du ciel sont égales, ou presque égales : car la terre n'étant que comme un point, par comparaison avec le ciel étoilé, les inégalités, & même l'épaisseur de la terre, sont ici de nulle considération. Elles n'empêchent point que la terre ne soit un simple point dans la ligne, ou dans le plan qui coupe le ciel en deux. Elles n'empêchent pas que l'œil qui est placé sur ce point ne voie la moitié supérieure aussi grande, ou presque aussi grande, que l'inférieure : & l'on voit en effèt les étoiles diamétralement opposées, comme les hyades qui sont dans le front du Taureau d'une part, & de l'autre les étoiles du Scorpion, paroître ensemble aux deux bords de l'horison.

Immobilité de l'horison dans les sphères.

L'horison de chaque lieu étant déterminé par deux points verticaux, l'un supérieur nommé Zénith ZE ; l'autre inférieur

nommé Nadir NA, tous deux éloignés de 90 degrés des bords de cet horiſon; ſi l'on quitte ce lieu, on change de points verticaux: on change donc auſſi d'horiſon: & ſi l'on avance ſous un nouveau zénith, qui ſoit diſtant du premier de 5, de 10, ou de 20 degrés, le nouvel horiſon découvrira 5, 10, ou 20 nouveaux degrés du ciel devant nous, & en cachera autant derrière nous, parce que l'horiſon ſe porte toûjours de toutes parts à 90 degrés du zénith. Il faudroit ſur ce pié avoir un horiſon mobile, & qu'on pût tourner à volonté, pour repréſenter l'horiſon de chaque point de la terre. Mais c'eſt la même choſe, ou de placer l'horiſon à 90 degrés de diſtance de tel point qu'on voudra choiſir dans le globe, ou de tourner le globe & d'en amener le point propoſé à 90 degrés de diſtance de l'horiſon. On a donc rendu dans les ſphères l'horiſon ſtable & immobile, parce qu'il ſe multiplie, pour ainſi dire, & devient l'horiſon de tous les points du globe par la mobilité du globe. Mais pour trouver l'horiſon de quelque lieu propoſé, il faut connoître l'uſage du Méridien.

LES GLOBES.

Deſtination & uſage du Méridien.

Le Méridien eſt un grand cercle qui paſſe par les poles de la ſphère, par les points verticaux d'un lieu propoſé, & par

LA PAYSIQUE EXPÉRIMENT.

un point de l'équateur. Si l'on va du Nord au Midi sur une même ligne conçue & tracée de cette sorte, on ne change point de méridien. Mais si l'on va de l'Est à l'Ouest, on change continuellement de méridien & l'on peut compter autant de méridiens, qu'il y a de points dans l'équateur. De même cependant qu'un seul horison suffit dans la sphère pour tous les points du monde ; un seul méridien peut aussi devenir le méridien de tous les lieux imaginables, puisqu'en tournant le globe, vous pouvez amener tel lieu qu'il vous plaira sous le méridien commun, qui remplacera tous les autres.

Comme l'horison coupe le monde en deux hémisphères, le méridien coupe l'horison en deux parties ; l'une Orientale, où nous voyons les astres monter ; l'autre Occidentale, où nous les voyons descendre. La durée du jour est le tems que le soleil paroît dans notre hémisphère. Le méridien qui partage cet hémisphère en deux portions égales, coupe donc aussi la durée du jour en deux portions égales : il est midi quand le soleil est arrivé à ce cercle, & c'est la raison pourquoi on le nomme méridien, ou diviseur du jour.

Les usages du Globe.

Les principaux usages auxquels on employe la sphère & le globe, dépendent

de la connoissance des points marqués sur le méridien, & sur l'horison.

Les Globes.

Les points marqués sur le méridien sont 1°. les 360 degrés du cercle disposés par quatre fois 90, qu'on compte depuis l'équateur jusqu'aux poles; 2°. les climats ou les augmentations successives des jours depuis l'équateur jusqu'au pole.

Les points marqués sur l'horison sont de trois sortes. 1°. Sur le bord intérieur de l'horison on a rapporté les 360 degrés de l'ecliptique accompagnés des douze signes célestes, qu'on a placés de trente en trente, en mettant le premier dégré du bélier, & le premier de la balance, aux deux points où l'axe du méridien viendroit toucher l'horison si le méridien avoit un axe. 2°. Le tour qui suit dans l'horison contient les douze mois, & les 365 jours de l'année, vis-à-vis les dégrés de l'ecliptique sous lesquels le soleil se trouve en chacun de ces jours. 3°. Le dernier tour de l'horison contient le nom des vents selon leurs différens quartiers.

La précession des Equinoxes.

Cet arrangement de l'horison est le même dans la sphère armillaire, dans le globe terrestre, & dans le globe qui représente le ciel en plein, avec les animaux dont les étoiles portent le nom. Mais en faisant usage d'un globe céleste vous

pourrez être surpris de ne pas trouver le calendrier de l'horison d'accord avec les marques ou figures d'animaux qui se trouvent dans l'eccliptique sur le globe même. Dans l'horison, le 21. de Mars répond au premier degré du bélier, & ce premier degré touche l'équinoxe du printems, ou l'intersection de l'eccliptique sur le premier degré de l'équateur au point de l'Orient. Vous y trouverez de même le 22. de Juin marqué vis-à-vis le premier degré de l'écrevisse, où arrive le point de l'eccliptique le plus déclinant de l'équateur; & c'est le solstice d'été. Vous y verrez ensuite le 23. Septembre placé vis-à-vis le premier degré de la balance, & à l'autre intersection de l'eccliptique sur le 180e degré de l'équateur; ce qui est l'équinoxe d'autonne. Enfin on y voit le 22. de Décembre posé vis-à-vis le premier degré du capricorne, où l'eccliptique décline le plus de l'équateur vers le pole austral; & c'est le solstice d'hiver. Si de dessus le bord de cet horison vous portez les yeux sur le globe céleste, vous y trouverez à la vérité la marque abrégée du bélier auprès de l'intersection sur le premier degré de l'équateur: mais les étoiles même du bélier, & la figure de l'animal qui les embrasse dans son étendue, sont trente degrés plus

éloignées vers l'Orient. Toutes les marques abrégées des autres signes sont placées sur tout le reste de l'ecliptique, comme elles sont marquées dans l'horison. Mais les signes même, ou les animaux avec leurs étoiles, commencent 30 degrés plus loin vers l'Orient. D'où vient cette énorme différence entre le calendrier de l'horison, & l'ordre marqué sur le globe?

LES GLOBES

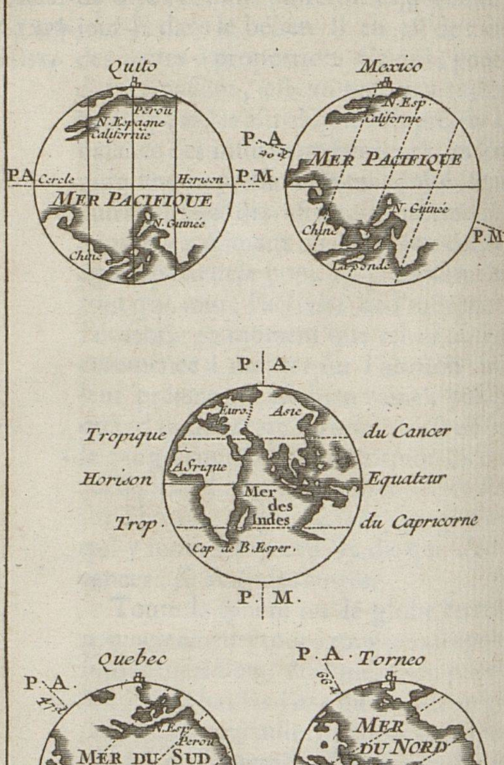
Cette différence est ce qu'on appelle la précession des équinoxes. Les premiers astronomes qui construisirent la sphère, eurent soin de poser les premiers degrés des signes, que nous venons de nommer, aux points des équinoxes & des solstices. C'est ainsi qu'on comptoit depuis longtems, & ils étoient persuadés que les étoiles qu'on voyoit dans ces points, ne les quittoient jamais. Cependant peu-à-peu on s'est apperçu que la première étoile du bélier s'écartoit d'un degré du point de l'équinoxe vers l'Orient, dans la durée de 70 ans; & enfin tous les signes sont présentement avancés de trente degrés vers l'Orient, & éloignés des points auxquels ils donnoient leurs noms. Mais ces points conservent encore aujourd'hui les noms des signes qui n'y sont plus. Quoique le soleil, le 21. de Mars, soit sous le premier degré des poissons, on continue

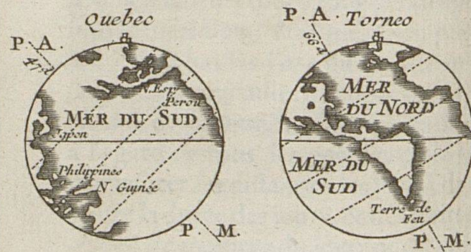
LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

de dire, comme autrefois, qu'il entre ce jour-là dans le bélier. Il en est de même des autres à proportion. Ce qui, pour le dire en passant, est un nouveau sujèt de honte pour les astrologues. Ils prêtent à la balance des influences bénignes; au scorpion une impression de malignité, & aux autres signes des effets, conformes à la nature des animaux ou des objets dont ces signes portent le nom. Ils prétendent surtout que toute l'activité de l'influence se fait sentir au moment que tel ou tel signe commence à monter sur l'horison: mais leur prétention est bien vaine, puisque quand ils disent qu'un homme est né sous le dangereux aspect du scorpion, c'étoit réellement la balance qui montoit alors sur l'horison; que ce sont les gemeaux qui y montent quand on dit que c'est le cancer, & ainsi des autres.

Toute la sphère ou le globe terrestre pouvant amener tour à tour tous ses points sous le méridien, & le méridien pouvant hausser ou baisser l'axe du monde en glissant dans les entailles de l'horison, il nous est aisé de déterminer les aspects du ciel, à l'égard de tous les peuples de la terre; de mesurer les distances des lieux; de connoître la durée des jours, & des nuits pour tel lieu; le moment du lever & du coucher

Les Aspects du Ciel.





Bourgoin Sculp.

du soleil ; l'heure qu'il est dans un tel endroit, quand il est midi dans un autre ; en un mot de satisfaire à l'aide d'une sphère, ou d'un globe, à toutes les questions qui regardent la disposition des lieux, tant entr'eux sur le globe, qu'à l'égard du soleil, & de tout le ciel.

LES GLOBES.

Les aspects du ciel.

Veut-on connoître les différens horisons des peuples, & la manière dont ils voyent le soleil ? commençons par chercher l'aspect du ciel pour les peuples qui sont sous l'équateur ; & jugeant de tous par un seul, prenons pour exemple la ville de Quito, située à l'entrée septentrionale du Pérou, à une distance à peu près égale des deux poles de la terre.

(*a*) Amenez Quito sous le méridien : le degré du méridien qui y répondra, sera le zénith de Quito. Elevez ce zénith sur l'horison, ensorte que depuis ce point vous comptiez 90 degrés jusqu'à l'horison : vous apercevrez alors les deux poles du monde abaissez sur l'horison. Quito a donc son zénith dans un point de l'équateur céleste, & à 90 degrés de chacun des poles du monde. Dans cette situation, l'équateur & tous les cercles paralleles à

(*a*) Pour faire marcher le méridien sans obstacle, on peut détacher les deux vis qui arrêtent le cercle horaire sur le méridien.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

l'équateur doivent couper directement l'horiſon, ſans s'incliner d'un côté plus que de l'autre. Réciproquement l'horiſon coupe l'équateur, & tous les cercles paralleles à l'équateur en deux portions égales. C'eſt ce qu'on appelle avoir l'horiſon droit. Voici les effets de cette ſituation.

L'horiſon droit.

On a le jour tant que le ſoleil eſt ſur l'horiſon : or tous les cercles que le ſoleil décrit d'un tropique à l'autre, ſur l horiſon de Quito, ſont coupés en deux portions égales par cet horiſon, puiſqu'ils tombent directement deſſus, & que l'axe qui les enfile paſſe par le centre de l'horiſon. Les jours y ſont donc égaux aux nuits: durant toute l'année le jour y eſt donc de douze heures, & la nuit d'autant.

Le ſoleil y deſcendant directement ſous l'horiſon, s'en éloigne plus vîte que s'il s'y plongeoit obliquement. Le crépuſcule doit donc être plus court à Quito, que dans les lieux où le ſoleil traverſeroit obliquement l'horiſon.

Le ſoleil mèt trois mois à paſſer ſur l'ecliptique, depuis le premier degré de l'équateur juſqu'au tropique de l'écreviſſe,& trois mois à revenir ſur l'équateur au premier degré de la balance. Lorſqu'il eſt arrivé au point de l'eccliptique qui coupe l'équateur, il eſt emporté par le mouve-

ment des cieux ſur un cercle qui repré- ſente l'équateur céleſte, & qui paſſe verticalement ſur tous les points de l'équateur terreſtre. Il paſſe donc ce jour-là par le zénith de Quito, & il y repaſſera encore ſix mois après. Les habitans de Quito, & tous ceux qui demeurent ſous la ligne équinoxiale, voyent donc deux fois par an le ſoleil paſſer à plomb ſur leur tête.

LES GLOBES.

L'horiſon oblique, ou la ſphère oblique.

Quittons la ligne, & choiſiſſons quelque autre lieu connu dans la Zone Torride, par exemple, México capitale de la nouvelle Eſpagne. Je l'amène ſous le méridien, & je trouve qu'elle répond au 20e degré marqué ſur ce cercle. Elle a donc un zénith éloigné de 20 degrés du précédent, & de l'équateur céleſte dans lequel eſt le zénith de Quito. Lorſque nous étions à Quito, notre horiſon touchoit aux deux poles. Tous les aſtres roulant avec le ciel autour des poles, s'élevoient & ſe couchoient dans cet horiſon. L'horiſon de Quito tranchoit par la moitié tous les cercles que chaque étoile décrivoit. Les ſeuls points des poles demeuroient invariables ſur l'horiſon. Mais à préſent que nous ſommes tranſportés à México, ce n'eſt plus de même. Nous nous ſommes éloignés de 20 degrés depuis l'équateur vers le pole arctique : notre horiſon ne doit plus ſe

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

terminer au pole arctique, mais descendre 20 degrés plus bas, & s'élever derrière nous de 20 degrés au-dessus du pole antarctique qui y demeurera caché. Ainsi l'on détermine l'horison de México, & de tout autre lieu, en élevant le pole au-dessus de l'horison d'autant de degrés que ce lieu est éloigné de l'équateur. Car abaisser l'horison sous le pole, ou élever le pole sur l'horison, c'est la même chose; & on éléve le pole, parce que l'horison dans les globes, & dans les sphères, est immobile.

Dans cette nouvelle disposition de la sphère qu'on nomme oblique, je trouve tout changé. L'équateur seul est coupé en deux parties égales par l'horison. Le tropique du cancer qui approche le plus du pole élevé, a sur l'horison une moitié plus grande que celle qui est dessous: & au contraire le tropique du capricorne qui s'approche le plus du pole abaissé, se trouve coupé par l'horison en deux parties inégales, dont la plus petite est dans l'hémisphère visible, & la plus grande dans l'hemisphère inférieur. Tous les cercles paralleles à l'équateur que le soleil décrit de jour en jour, par le mouvement du ciel qui l'emporte avec lui, seront coupés par proportion avec la même inégalité. L'inégalité sera d'autant moindre, que

que ces paralleles diurnes seront moins éloignés de l'équateur. La portion du cercle que le soleil décrira sur l'horison de México, sera toûjours de plus petite en plus petite vers le tropique du capricorne. Cet arc diurne ira toûjours en augmentant vers le tropique de l'écrevisse. De-là l'augmentation de la durée des jours, & la diminution des nuits, vers le solstice d'été : de-là la diminution des jours, & la longueur des nuits, le soleil approchant du solstice d'hiver : de-la enfin l'égalité du jour & de la nuit lorsque le soleil décrit l'équateur, puisque l'horison de México coupant ce cercle en deux portions égales, rend l'arc diurne égal à celui que le soleil parcourt dans l'hémisphère inférieur.

LES GLOBES.

Je remarque ensuite que le soleil étant arrivé dans l'eccliptique à 20 degrés de déclinaison de l'équateur, décrit ce jour-là, par le mouvement des cieux, un cercle parallele à l'équateur & passant par tous les points distants de 20 degrés de l'équateur : il passera donc par le zénith de México. Continuant sa progression sur l'eccliptique, il ne déclinera de México vers le Nord que de trois degrés & demi pour arriver au solstice; puisque le point le plus déclinant de l'eccliptique n'est que de 23 degrés & demi. En continuant sa

route ſur l'ecliptique, il reviendra paſſer néceſſairement à la déclinaiſon de 22 degrés, puis peu à peu de 21, & de 20. Il décrira donc de nouveau ce jour-là un parallele qui paſſera encore par le zénith de México. Il paſſera donc deux fois par an ſur la tête des peuples de México, & généralement de tous les peuples de la Torride. Car ſi j'amène, par exemple, ſur l'horiſon la ville de la Plata (*a*), & les mines du Potoſi, qui ſont au bout du Pérou dans l'Amérique méridionale, à peu près à pareille diſtance de l'équateur, en élevant de 18 ou 20 degrés le pole antarctique ſur l'horiſon, je trouverai les mêmes effets, & une diſpoſition toute ſemblable. Seulement les jours qui étoient les plus courts pour México ſeront les plus longs pour la Plata, qui eſt de l'autre côté de l'équateur.

Revenons à México, & cherchons quels ſont les jours de l'année où le ſoleil doit paſſer par le zénith de cette ville ou de toute autre. L'opération faite pour l'une, ſervira de régle pour toutes les autres. Il ne faut que voir quels ſont les points de l'ecliptique qui paſſent ſous le 20e degré

(*a*) La Plata, en Eſpagnol *l'argent*. La ville d'Argent ainſi nommée à cauſe des mines de ce même métal dans ſon voiſinage. On les a abandonnées pour s'attacher à la mine d'argent du Potoſi à 18 lieues de la Plata.

du méridien, où je sai qu'est le zenith de México. En faisant tourner le globe, je vois deux points de l'eccliptique passer sous ce 20e degré du méridien : d'abord j'y vois passer le 26e degré du taureau ; & ensuite le 3e du lion. Je cherche dans l'horison quels jours de l'année répondent à ces deux points. Je trouve que le 18. Mai répond au 20e degré du taureau, & que le 26. Juillèt répond au 3e degré du lion. Je sai donc par-là que le soleil passe perpendiculairement sur México le 18. Mai ; & le 26. Juillèt : & comme il s'éloigne assez peu du zénith de México pour arriver au solstice qui n'en est déclinant que de 3 degrés & demi, le soleil pendant trois mois de suite passe à midi presque immédiatement sur cette ville, & sur tous les peuples voisins des Tropiques. L'été devroit donc y être beaucoup plus insoûtenable qu'au cœur de la torride, & sous la Ligne, dont le soleil s'écarte beaucoup plus vîte. Mais nous avons déja remarqué*, sur les rapports unanimes des voyageurs, que par une providence spéciale du Créateur, les vents Étésiens amènent vers les Tropiques, quand le soleil s'en approche, une si grande quantité de brouillards & de pluyes, que l'été qui les devroit brûler devient réellement leur hiver,

LES GLOBES.

* *Tome III.*

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

ou la saison plus froide qu'ils éprouvent.

Le pole étant élevé de 20 degrés sur l'horison de México, les étoiles, qui en sont voisines de moins de 20 degrés, ne se coucheront jamais pour cette ville; puisque les cercles qu'elles décrivent ne descendent point jusques sous l'horison, & n'en sont point coupés. Ainsi la petite ourse sera vûe toutes les nuits à México. Mais la grande, qui est distante du pole de beaucoup plus que de 20 degrés, s'y lévera & s'y couchera : au lieu qu'elle est toûjours vûe dans nos climats; parce que comme nous sommes ici à Paris à 49 degrés de l'équateur, notre pole est élevé d'autant. Or les bords du cercle que les sept étoiles du chariot décrivent autour du pole, ne s'éloignent du pole que de 40 degrés : elles ne descendent donc pas sous notre horison : elles ne se couchent pas pour nous.

Amenons sous le méridien quelque région qui occupe le milieu de la Zone tempérée, comme la Hongrie, l'Autriche, la France, l'Acadie, ou bien la Colonie Françoise qui habite les deux bords du fleuve Saint-Laurent. Nous trouverons, par exemple, Québec qui est capitale de la nouvelle France à 47 degrés d'éloignement de l'équateur. Le pole élevé de

47 degrés ſur l'horiſon donnera l'aſpect du ciel qui convient à la capitale du Canada. Dans cette ſituation nous verrons encore moitié de l'équateur ſur l'horiſon, moitié deſſous; mais tous les paralleles diurnes coupés avec plus d'inégalité qu'à l'horiſon du México. Le tropique du Cancer qui s'éleve ſur l'horiſon avec le pole voiſin, a près de ſes deux tiers élevés ſur l'horiſon : le jour y doit donc être au tems du ſolſtice de près des deux tiers de vingt-quatre heures. Au contraire, l'horiſon y coupe tellement la ligne du tropique du Capricorne, que celle ci enfonce près de ſes deux tiers dans l'hémiſphère inferieur. Les jours n'y doivent donc être que de huit heures, ou quelque peu plus vers le 22. Decembre. Nous verrons dans peu comment le petit cercle horaire, avec ſon éguille mouvante nous montre la durée des jours ſur chaque horiſon ſans aucun calcul de notre part.

LES GLOBES.

Faiſons une dernière ſtation dans l'eſpace qui s'étend de l'équateur au pole, & arrêtons-nous à Torneo gros bourg que nous trouvons au fond du Golphe de Bothnie qui termine la mer Baltique, à l'entrée de la Laponie, & preſque ſous le cercle polaire arctique. Torneo amené ſous le méridien y trouve ſon zénith vers 66 de-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

grés & demi d'éloignement de l'équateur. Le pole élevé d'autant de degrés sur l'horison attire avec lui le tropique du Cancer, au point de le tenir tout entier élevé sur l'horison, ou rasant l'horison de son extrémité inférieure. Comme le pole s'y éléve de près de 67 degrés, il ne peut y en avoir que 23 jusqu'au zénith pour faire 90. De ce zénith à l'équateur il y a encore les 67 degrés de distance, qui m'ont servi de régle; & de l'équateur à l'autre tropique 23 ou un peu plus, qui font en tout les 90 autres degrés qui s'étendent du côté opposé jusqu'à l'horison. L'horison de Torneo touche donc d'une part au bord inférieur du tropique du Cancer, & de l'autre au plus haut point du tropique du Capricorne. Ainsi tout le tropique du Cancer est sur cet horison : tout le tropique du Capricorne est dessous. Au cœur de l'été, lorsque le soleil décrit le tropique du Cancer, le jour sera de vingt-quatre heures. Le soleil en rasant l'horison pourra y rencontrer quelque hauteur, & se cacher derrière: mais il se lévera & se remontrera un instant après s'être couché. Au contraire le 22. Décembre le soleil parvenu au tropique du Capricorne décrira un cercle dont il ne s'éléve pas la moindre portion sur l'horison; il n'y sera donc point vû

durant vingt-quatre heures entières : où tout au plus, s'y élevant de son bord supérieur, il y annoncera les commencemens du jour par quelques rayons échappés, & se replongera aussitôt dans l'hémisphère inférieur, à moins que les réfractions opérées par l'atmosphère ne le fassent voir durant quelques minutes sur l'horison, tandis qu'il est réellement dessous. Je ne m'arrête plus à vous faire remarquer que dans toutes les situations de la sphère inclinée, l'équateur a toûjours sur l'horison une moitié égale à celle qui est dessous, d'où vient l'universalité de douze heures de nuit, & de douze heures de jour par toute terre quand le soleil décrit la ligne équinoxiale. La raison du partage de l'équateur en deux moitiés égales pour tous les horisons, & du partage des paralleles en deux moitiés inégales, est fondée sur ce que l'horison & l'équateur sont deux grands cercles qui ont le même centre, savoir le centre de la terre. Au lieu que les paralleles diurnes que le soleil décrit depuis l'équateur jusqu'aux deux tropiques, s'éloignent de plus en plus de ce centre vers les poles : d'où il suit que plus ces paralleles s'avancent vers le pole élevé, plus ils s'élévent eux-mêmes sur l'horison, & y prolongent le jour. Plus au contraire

LES GLOBES.

LA PHISIQUE EXPÉRIMENT.

ils s'enfoncent dessous vers le pole abaissé, plus ils diminuent la durée du jour sur ce même horison, tandis qu'ils l'allongent dans l'hémisphère opposé.

Il nous reste de passer sous le pole, & d'examiner l'aspect du soleil pour ceux qui auroient le pole pour zénith. Si ce coin du monde est habitable, on y doit avoir l'horison dans l'équateur ; puisque le pole & le zénith y étant la même chose, à 90 degrés de toute part, on trouve également l'équateur & l'horison qui se confondent, ou deviennent paralleles l'un à l'autre ; ce qui fait donner à cette disposition du monde le nom de sphère parallele. Vous en voyez les suites. Le soleil est six mois en de-çà de l'équateur, vers le pole arctique, & six mois au de-là. Si l'équateur est l'horison des peuples qui peuvent être sous le pole, ils devroient voir le soleil tourner six mois de suite autour d'eux, s'élever peu à peu durant trois mois jusqu'à la hauteur de 23 degrés & demi ; & pendant trois autres mois s'abaisser par des cercles disposés en forme de lignes spirales, jusqu'à ce que le 26. ou le (*a*) 27. de Septembre décrivant un parallele qui

La sphère parallele, ou l'horison parallele.

(*a*) Je dis le 26 plûtôt que le 23, parce que la réfraction peut leur montrer le soleil encore plusieurs jours après qu'il a franchi l'équateur, qui est l'horison des habitans du pole.

commence à ſe détacher de l'équateur, il abandonne auſſi leur horiſon.

Les Globes.

Mais ces peuples ſont-ils livrés ſix mois de ſuite à des ténébres profondes ? Point du tout. Ils jouiſſent d'une aurore perpétuelle juſqu'à ce que le ſoleil ſoit deſcendu à 18 degrés, & peut-être plus, de diſtance de l'équateur, ou de l'horiſon, qui ſont ici la même choſe. Il mèt deux mois à y parvenir, & au bout de deux mois il y revient, pour recommencer un crépuſcule qui annonce le jour deux mois avant le lever du ſoleil. En comptant les crépuſcules comme parties de leur jour, ils ſont éclairés pendant dix mois de ſuite; & la lune pendant les deux mois de leur nuit faiſant deux fois le tour que le ſoleil fait en un an, ils la voyent ſur leur horiſon pendant deux demi mois. Ainſi ils n'ont en tout que la valeur de deux quinzaines ou demi mois de ténébres profondes. On peut même aſſurer ſur une foule de relations, que les crépuſcules étant beaucoup plus grands vers les poles que dans nos climats, ils en jouiſſent dès avant que le ſoleil ſoit arrivé à 18 degrés près de leur horiſon : en ſorte qu'ils n'ont point de nuit entièrement noire, & ſont même exactement parlant, ceux de tous les peuples qui ont le plus de part au bienfait

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

de la lumière. Nous n'avons aucune connoissance qu'il y ait des peuples immédiatement sous le pole : c'est ce qu'on n'ose assurer : mais la chose est très-possible, & nous savons par les rélations des Danois & des Norvégiens que la situation des Groenlandois, & de bien des Tartares, qui sont aussi attachés à leur patrie que nous à la nôtre, est presque celle que nous venons de décrire. La recherche du plus ou du moins est ici fort inutile. Vous voyez comment il faut s'y prendre pour savoir quand les tropiques sont coupés ou non par le cercle horisontal : c'est de cette connoissance que dépend l'étude de la durée des jours de chaque peuple.

Rassemblez en peu de mots ce qui regarde l'horison. Ou bien le zénith est dans l'équateur : ou il est quelque part entre l'équateur & le pole : ou enfin le pole est le zénith. Ceux qui ont le zénith dans l'équateur, voyent les poles raser leur horison, qui leur coupe en deux portions égales l'équateur, les tropiques, & tous les paralleles diurnes, d'où vient la perpétuelle égalité des jours dans la sphère droite.

Ceux qui ont leur zénith entre l'équateur & le pole, voyent leur horison autant abaissé sous le pole, qu'ils sont eux-mêmes distans de l'équateur. L'équateur,

& tous les paralleles diurnes sont inclinés sur cet horison. L'équateur éléve sa moitié & cache l'autre ; les tropiques & les paralleles y sont coupés en des portions inégales : ou bien même certains paralleles voisins du pole élevé s'en dégagent en entier, & les paralleles voisins du pole opposé s'y cachent en entier. De-là l'inégalité des jours & des nuits, & les diversités perpétuelles de ces inégalités dans la longue étendue de la sphère oblique.

LES GLOBES.

Ceux qui ont le pole pour zénith, n'ont point d'autre horison que l'équateur. Ainsi le soleil qui est six mois en de-çà, & six mois au de-là de l'équateur, est levé six mois de suite ; & demeure caché les six autres mois dans la sphère parallele.

Le globe & la sphère peuvent encore sans effort ni étude, nous instruire promptement des distances rélatives de tous les peuples, soit d'Orient en Occident, soit du Midi au Septentrion. La distance d'Occident en Orient se nomme longitude ; parce que les anciens avoient plus voyagé en ce sens ; & connoissoient une plus grande étendue de pays de l'Est à l'Ouest, que du Nord au Sud. La distance qui va du Sud au Nord se nomme latitude ou largeur, par comparaison avec l'autre étendue, qu'ils croyoient plus grande ;

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

parce que dans les tems que les ſciences étoient floriſſantes en Gréce, & encore plus au ſiécle de Ptolomée, long-tems après la ceſſation du commerce d'Andalouſie * par la Mer Rouge, on étoit communément perſuadé que la Zone-torride étoit inhabitable, & qu'il en étoit de même de la Zone froide. Tous vos poëtes ſont pleins de traits qui ont rapport à cette fauſſe opinion. Je ne vous les citerai point, puiſque vous les ſavez.

* *Tarſis.*

La longitude & ſes uſages.

A l'imitation de Ptolomée qui a fixé le premier méridien, ou le commencement de la longitude des lieux, aux Iles-Fortunées, qui ſont nos Canaries; parce que c'étoit les terres les plus occidentales qui fuſſent connues de ſon tems; les peuples du Nord placent le premier méridien dans l'île de Téneriſſe, celle des Canaries où l'on voit le Pic de Teyde: les François le placent dans celle de ces îles qu'on nomme l'Ile de Fer. Mais il n'y a plus rien qui aſſerviſſe perſonne à cette maniére de compter: & tout communément on compte à préſent les degrés de longitude par la célebre méridienne qui paſſe à Paris; parce qu'ayant été priſe avec des précautions infinies, elle eſt le terme, ou le point le plus connu, pour commencer la numération.

LES GLOBES.

Vous voulez ſavoir de combien Pékin, capitale de la Chine, eſt éloignée de Paris en longitude. Amenez Paris ſous le méridien commun, & éloignez enſuite ce point vers l'Occident, en comptant combien il s'échappe de degrés de l'équateur ſous le méridien juſqu'à ce que vous apperceviez Pékin arrivé ſous le méridien. Suivant le grand globe de M. Guillaume de Liſle, vous trouverez cent treize degrés de l'équateur écoulés entre le méridien de Paris & celui de Pékin. * L'arc de l'équateur intercepté entre le méridien de Paris & le méridien de tout autre lieu propoſé, eſt donc la longitude de ce lieu propoſé.

* Définition de la longitude.

Dans cette numération le pole arctique étant toûjours vers le haut, la diſtance qui s'étend à droite juſqu'à 180 degrés, marque de combien un lieu propoſé eſt plus oriental qu'un autre. La diſtance qui s'étend à gauche de Paris juſqu'à 180 degrés, marque de combien un lieu propoſé eſt plus occidental que Paris. Ce ſeroit donc une commodité d'appeller longitude orientale les degrés qui ſont à droite du méridien de Paris juſqu'au nombre de 180; & longitude occidentale ceux qui s'étendent à la gauche du même méridien en pareil nombre. Mais comme c'eſt un uſage univerſel de ne compter qu'une

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

ſeule progreſſion de longitude juſqu'à 360 degrés; nous ferons de même toutes les fois que nous aurons à parler de longitude, conformément au globe de M. de Liſle. Le premier avantage qu'on peut tirer des degrés de longitude, eſt ſans doute de ſavoir par-là combien il y a de lieues d'une ville a l'autre. Mais cette eſpéce de meſure varie, & il y faut beaucoup de précaution. Les degrés de longitude valent 25 lieues communes ſous l'équateur; beaucoup moins ſous les tropiques, & diminuent toûjours juſqu'au pole; parce que tous les méridiens qui paſſent par les 360 degrés de l'équateur vont tous ſe réunir au point du pole, & laiſſent entr'eux des intervalles toûjours moindres à meſure qu'ils s'approchent du pole. Si on veut employer la connoiſſance des longitudes pour réduire les degrés de cette eſpéce en lieues, ce ne peut être que par le moyen des tables, où l'on a marqué la diminution ſucceſſive de ces degrés en avançant vers le pole. Il ſuffira ici, Monſieur, de vous dire que le degré de longitude, qui, ſous l'équateur, eſt de 25 lieues communes, n'eſt plus que de 22 lieues ou environ ſous le 20e degré de diſtance de l'équateur vers le pole; de 21 lieues au trentième degré de diſtance de l'équateur; de 18

lieues au quarantième; de 15 au cinquantième; de 12 au soixantième; de 9 au soixante & dixième; de 5 au quatre-vingtième; de rien au quatre-vingt-dixième, c'est-à-dire, sous le pole.

Les Globes.

Mais le grand avantage qu'on tire de la connoissance de ces degrés, consiste à les réduire en tems. Quinze degrés de l'équateur écoulés sous le méridien commun, valent soixante minutes ou une heure; & chaque degré par conséquent quatre minutes, puisqu'il y en a quatre fois 15 en soixante. Les 113 degrés de longitude orientale entre Paris & Pékin, se réduisent donc à sept heures trente-deux minutes, dont Pékin est plus orientale que Paris. Ainsi quand le soleil se léve pour nous, il y a déja plus de 7 heures & demie qu'il est levé à Pékin: & quand nous avons midi, il est à Pékin plus de 7 heures & demie du soir, puisqu'il y à plus de 7 heures & demie qu'on y avoit midi. Au contraire Québec étant à 307 degrés de longitude du premier méridien, ou si vous voulez à 73 degrés de longitude occidentale à l'égard du méridien de Paris, le soleil ne se lévera à Québec que 5 heures moins huit minutes après qu'il s'est levé pour Paris: & lorsqu'il est midi à Paris, il n'est pas encore 7 heures un quart du matin à Québec.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

* Définition & usages de la latitude.

* La latitude d'un lieu est sa distance de l'équateur vers l'un ou l'autre pole : & comme on la compte sur le méridien, on peut la définir l'arc du méridien intercepté entre l'équateur & le lieu proposé. Pour savoir, par exemple, la latitude de Paris ou de Londres, amenez ces lieux tour-à-tour sous le méridien, & depuis l'équateur vous compterez jusqu'à Paris 49 degrés, & jusqu'à Londres 51 & demi.

L'avantage de cette connoissance est d'abord de pouvoir réduire en lieues communes de 25 au degré, les distances qui vont depuis l'équateur jusqu'au pole. Ici nous n'entrons point dans la question du prétendu allongement ou applatissement de la terre vers les poles, dont il ne peut arriver qu'une différence presqu'insensible, posé le cas que la terre ne soit pas parfaitement ronde. En second lieu, la connoissance de la latitude donne le moyen de monter le globe horisontalement pour un lieu, c'est-à-dire, de déterminer l'horison de ce lieu ; pour répondre aux questions qu'on peut faire sur l'heure actuelle; sur le lever ou le coucher du soleil dans cet horison un tel jour de l'année; sur la durée des jours, des nuits, des crépuscules.

On demande, par exemple, quelle heure il est à Torneo de Laponie à présent

qu'il est midi à Paris, ce 10. Mai 1737. Après avoir attaché sur le méridien le petit cercle horaire avec son éguille, j'amène Torneo sous le méridien : & le trouvant à 66 degrés & demi de latitude, je donne au pole autant d'élévation. Je cherche dans le calendrier de l'horison le 10. Mai, & j'apperçois qu'il répond au 19e degré du taureau. J'applique dans l'eccliptique un très-petit morceau de papier sur le 19e degré du lion : ou sans courir risque de rien salir, j'amène sous le méridien ce point du Ciel, que je remarque avec soin, & sous lequel est actuellement le soleil. Si après avoir appliqué l'éguille horaire sur midi, c'est-à-dire, sur la plus élevée des deux figures marquées XII, je fais remonter le globe à l'orient ; au moment que le 19e degré de l'eccliptique joindra l'horison, l'éguille horaire montrera deux heures & demie pour le lever du soleil sur cet horison. Le même point conduit de-là au méridien, & du méridien au bord occidental de l'horison, exprimera la trace ou l'arc diurne du soleil sur l'horison de Torneo : l'éguille horaire marquera neuf heures & demie, au moment que le 19e dégré du taureau descendra sous l'horison. J'apprends ainsi sur le champ que la durée du jour, le 10. Mai, est de 19 heures

LES GLOBES.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

à Torneo, & la nuit de 5, si l'on peut appeller nuit le passage du soleil abaissé obliquement sous l'horison, à la profondeur de trois degrés.

On demande quel sera l'aspect du Ciel, & la durée du jour pour le même lieu le 8. Décembre. Je cherche ce 8 dans le calendrier de l'horison où il répond au 16e degré du sagittaire. Ce degré amené sous le méridien & l'éguille placée au midi, si vous tournez ensuite le globe de manière à faire sortir de dessous l'horison oriental, le seizième degré du sagittaire, vous trouverez l'éguille sur 11 heures & demie, au moment que le soleil ou ce seizième degré montera sur l'horison; & lorsqu'il passera sous l'autre bord de l'horison à l'occident, vous trouverez l'éguille sous midi & demi. Ainsi à Torneo le 8. Décembre, le jour n'est que d'une heure & la nuit de vingt-trois.

A l'avantage de connoître l'élévation du pole, & de trouver l'horison d'un lieu par la connoissance de la latitude, ajoûtons celle de connoître l'élévation de l'équateur pour l'horison de ce lieu.

Le globe monté horisontalement pour Paris, vous avez 49 degrés de distance entre le pole & l'horison, comme vous les avez en latitude entre l'équateur & le

zénith. Or du zénith à l'horiſon, il n'y a que 90 degrés de part & d'autre. Si de ces 90 vous retranchez les 49. de latitude, il reſte 41, nombre qui exprime la hauteur de l'équateur ſur l'horiſon de Paris. La hauteur de l'équateur ſur l'horiſon eſt donc ce qui reſte depuis la hauteur du pole, juſqu'à quatre-vingt-dix.

LES GLOBES.

Par-là, vous ſavez que le 21. de Mars & le 23. de Septembre, le ſoleil qui décrit alors l'équateur, arrive à midi à la hauteur de 41 degrés ſur l'horiſon de Paris. Ajoûtez-y 23 degrés & demi de déclinaiſon, & de plus grande élévation vers le pole arctique, vous aurez 64 degrés & demie d'élévation du ſoleil à midi le 22. Juin jour du ſolſtice. Des 41 degrés qui ſont la hauteur moyenne, ou celle de l'équateur, ôtez la même ſomme de 23 degrés & demie, vous trouverez 17 degrés & demie de hauteur pour le midi du ſolſtice d'hiver. Vous pouvez avec la même facilité ſavoir la juſte hauteur du ſoleil à midi, quelque jour de l'année que ce ſoit. Car ſi après avoir trouvé dans l'ecliptique le lieu ou le degré du ſoleil pour un jour propoſé, vous amenez ce degré ſous le méridien ; vous voiez de combien le ſoleil décline de l'équateur, ou en de-çà vers notre pole, ou au de-là vers l'autre.

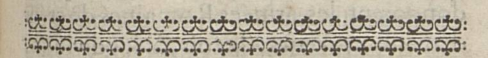
LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Si c'est en de-çà dans les signes septentrionaux, ajoûtez la déclinaison à la hauteur de l'équateur : vous aurez la hauteur du soleil à midi pour ce jour proposé. Si le soleil est dans les signes méridionaux, retranchez sa déclinaison de la hauteur de l'équateur sur l'horison.

Il suit de-là que, qui connoît la latitude, connoît l'élévation du pole, dont la mesure est la même ; que, qui connoît la hauteur du pole, connoît la hauteur de l'équateur qui est toûjours le supplément, ou ce qui reste depuis la hauteur du pole jusqu'à quatre-vingt-dix ; enfin que celui qui sait la hauteur de l'équateur, sait aussi la hauteur du soleil à midi pour tous les jours de l'année, par l'addition ou par la soustraction de sa déclinaison.

Les globes sont de service en cent autres manières, dont une des plus avantageuses est l'application des cercles du globe à la gnomonique. Cela pourra venir par la suite. Il falloit au moins vous faire un exposé fidéle des secours les plus communs que nous en tirons, pour vous convaincre des obligations que nous avons aux savans de la Gréce, & à la Physique qui a formé & réglé ces admirables machines sur les observations de la rondeur de la terre, sur les observations des points

qui bornent la courſe du ſoleil, ſur les obſervations régulières des différens horiſons & des différentes élévations du pole, en un mot ſur une ſuite d'expériences inconteſtables.



LA BOUSSOLE
LA DÉCOUVERTE
DES INDES ORIENTALES ET OCCIDENTALES.
LE RENOUVELLEMENT des Sciences.

CINQUIÈME ENTRETIEN.

Depuis le tems de Pline & de Ptolomée, la Coſmographie & l'étude de la nature, bien loin de faire de nouveaux progrès, s'affoiblirent peu à peu, & demeurèrent totalement négligés. Dans les premiers ſiécles de l'Egliſe, les Chrétiens les plus éclairés étoient trop occupés de l'inſtruction des peuples, & de la défenſe de l'Evangile contre les Payens, pour ſe livrer à des études moins néceſſai-

res, ou moins pressantes. Après la défaite de l'idolâtrie, ils tournèrent leurs armes contre ceux qui troubloient l'Eglise, & qui altéroient la foi par des nouveautés pernicieuses. D'une autre part la liberté que se donnoient les armées Romaines de créer divers Empereurs à la fois, & les divisions intestines des provinces qui prenoient parti pour un Empereur contre un autre, mirent tout en combustion, & ébranlèrent l'empire entier. Les efforts perpétuels des Barbares pour secouer le joug, réduisirent l'empire d'Orient à très-peu de chose, & renversèrent celui d'Occident. Après sa chûte, l'état de l'Europe fut longtems incertain, & eut peine à prendre une forme constante. Les fréquens changemens de maîtres, de loix, de langues, & de coûtumes, tinrent les peuples dans une agitation funeste aux sciences & au bon goût, qui firent place à la grossièreté & à l'ignorance.

Par la suite l'introduction des grands fiefs, & les souverainetés subordonnées sans fin au moyen de l'hommage ou avec obligation d'un service de courte durée, achevèrent de tout perdre. Cette forme de gouvernement où l'on croyoit trouver une plus grande apparence de liberté & de sûreté, s'introduisit par-tout, & mul-

tiplia les querelles avec les airs d'indépendance. Il n'y eut si petit hobereau qui ne tranchât du monarque parmi ses vassaux, & qui ne les menât en guerre contre son voisin. Cette liberté de tirer l'épée dans sa cause, & de se faire justice de seigneur à seigneur, jointe aux guerres inévitables entre les seigneurs suzerains, tourna tous les esprits du côté des armes. Le port de l'épée étant devenu la marque distinctive de la seigneurie, le seigneur ne la quitta plus. Cet instrument de colère l'accompagna chez son meilleur ami : il parut armé jusques dans la prière publique ; & quand il joignoit la qualité d'Evêque à celle de Seigneur, son épée paroissoit sur l'autel à côté de la victime de paix. L'usage du glaive résidant de droit dans le seul chef de l'état qui le tenoit de Dieu, n'avoit jusqu'alors été que précaire & passager dans la main des sujets. Ce droit, disons mieux, cette commission étoit amovible à la volonté du souverain. L'usage n'en étoit abandonné à la discrétion d'aucun particulier, mais confié & réglé par le seul besoin de l'Etat. Les premiers officiers n'en avoient non plus la propriété ou l'hérédité que nos simples soldats. Depuis que ce droit émané du trône eut été abandonné en propre

DANS LE MOYEN AGE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

comme un bien héréditaire à une multitude de sujets, & qu'il se fut étendu jusques dans les sou-divisions des arrière-fiefs les plus éloignés ; cette apparence de petite souveraineté devint l'objèt de tous les désirs. On ne connut plus rien de grand que l'épée : elle tint lieu de savoir & de culture : elle devint l'unique science : & faute non-seulement de livres, mais sur-tout de repos, d'émulation, d'applaudissemens, & d'exemples, l'ignorance devint horrible en tout genre. Les beaux arts & les belles lettres, l'éloquence & l'étude de la nature qui, par les soins de Charlemagne & de ses successeurs, avoient repris courage, retombèrent dans un état pire que celui où la barbarie des Gots & des autres nations du Nord les avoit déja réduits.*

Il est vrai que les ecclésiastiques & quelques princes éclairés firent de tems en tems des efforts utiles pour ranimer le goût des lettres. Durant plusieurs siécles, les saintes régles de l'Eglise, quelques collections des plus belles paroles des Peres qu'on lisoit au peuple, & la lecture de l'Evangile, maintinrent la pureté dans la foi, & entretinrent des principes de droiture dans la société. Mais un savoir faux & en un sens pire que l'ignorance, vint traverser

*Voyez M. Fleury. Voyez la dissertation de M. l'Abbé Goujet sur l'état des sciences en France. &c.

traverser les meilleures intentions, & ruina le fruit des meilleurs établissemens.

DANS LE MOYEN AGE.

Voyez M. Fleury.

Vers le moyen âge il se répandit dans l'Europe une espece de savans d'un caractère singulier. Quoiqu'ils eussent en leur disposition les écrits des Latins & des Grecs, que les PP. Bénédictins avoient pris soin de copier & de multiplier; ils négligèrent de faire usage des Orateurs, des Poëtes, & des Historiens, pour ne s'exercer que sur la philosophie d'Aristote: & dans celle-ci ils laissèrent à l'écart tout ce qui a rapport au Ciel, à la connoissance de notre globe, à l'histoire naturelle, à l'éloquence, & à la société. Ce lot, je ne sai comment, ne leur plut point: mais ils se livrèrent éperdûment à sa logique & à sa métaphysique. Ces sciences pointilleuses avoient apparemment une secrette proportion avec leur subtilité naturelle: & d'ailleurs il ne falloit, pour y réussir, ni recherches, ni épreuves, ni correspondances, ni livres, ni instrumens, ni calcul, ni embaras. Il leur paroissoit doux de trouver tout dans leur tête: & ils étoient flattés en traitant des questions, où le commun des hommes ne pouvoit rien comprendre, d'acquérir sans préparatifs & sans frais, une grande réputation de finesse & de profondeur.

La Physique expériment.

Il eſt vrai que ces philoſophes du moyen âge parloient de tout : ils croioient même être grands phyſiciens, parce qu'ils donnoient des noms & des définitions à toutes choſes en y procédant méthodiquement par le genre & par la différence. Ils ſe flattoient ſur-tout, & c'étoit le ſecret de leur art, d'apprendre aux hommes à raiſonner. Sans les régles de leur logique, tout le genre humain retomboit en enfance. Mais leurs catégories, leur dialectique & l'anatomie ſubtile qu'ils faiſoient de nos idées, de nos jugemens, de nos raiſonnemens, & des piéces qui compoſent nos diſcours, n'étoient guères plus propres à nous apprendre à penſer, que l'anatomie de la main, ou l'étude des muſcles de la jambe, ne ſeroient propres à nous apprendre à faire un pas de rigaudon, ou à manier de bonne grace une fourchette. Pauvres docteurs ! qui attribuoient à leur art ce qui eſt dans l'homme un préſent de Dieu, & qui faiſoient produire lourdement & à force de machines, ce que l'exercice & les réflexions produiſent par-tout avec tant de grace, de juſteſſe, & de facilité.

La même pareſſe qui leur fit préferer ces ſpeculations vaines à des experiences longues & laborieuſes, leur fit auſſi mépriſer l'étude du langage. Ils en négli-

geoient jusqu'aux bienséances. Mais la barbarie qui porte par-tout le dégoût avec elle, est le moindre mal qu'ils répandirent dans les écoles. Ils accoûtumèrent les esprits à la dispute, & par conséquent au désir d'en sortir victorieux : exercice qui pouvoit être dangereux, s'il n'étoit modéré par une grande politesse. Sous prétexte de rendre les savans méthodiques, cet exercice les rendoit difficultueux, âpres à la réplique, & en faisoit des gens d'un autre monde. Au lieu du vrai, & du vrai qui est de service, il ne leur inspiroit que le goût des subterfuges, des subtilités, & des questions épineuses, ou plûtôt inaccessibles. Bien loin de les rendre humbles, modestes, lians, prêts à écouter, & à aider les autres, il les attachoit tout au contraire à leur sens, les tenoit toûjours en armes contre les talens d'autrui, & n'en faisoit guères que des discoureurs oisifs, universellement *ineptes* hors de la dispute ; & par une suite assez nécessaire, féroces, décisifs, & peu traitables. DANS LE MOYEN AGE.

Ces nouveaux maîtres, par la bizarerie de leurs questions, & par l'aigreur ou par la bassesse de leur méthode contentieuse, deshonorèrent les écoles dont ils s'étoient mis en possession. Ils introduisirent par tout un savoir sombre & rechigné

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

qui n'avoit rapport à rien de ce qui occupe les hommes; qui ne prêtoit secours à aucun des états de la vie ; & qui ne tenant jamais ni à la piété, ni aux affaires, ni aux sentimens du cœur, ni à la politesse, autorisa les gens du monde à y renoncer ; & non-seulement à s'en passer sans regret, mais même à rougir de savoir quelque chose.

La connoissance que vous avez de l'histoire vous fait entendre aisément, mon cher Chevalier, que ces philosophes hérissés, dont je viens de vous entretenir, sont les Arabes qui se répandirent sur les côtes de Languedoc, d'Italie, de Sicile, d'Espagne, & d'Afrique. Les écoles qu'ils établirent à Cordoue, au royaume de Naples, & ailleurs, prirent un air de célébrité, tandis que les nôtres languissoient. Ce qui contribua le plus à la barbarie de la méthode des Sarasins, c'est qu'ils se firent une régle de négliger les bons auteurs de Rome & d'Athenes qu'ils trouvoient par-tout dans nos bibliotheques, s'imaginant que la lecture de ces livres où les noms des dieux paroissoient souvent, étoit incompatible avec la loi de Mahomèt, dont ils faisoient profession : & soit par motif de religion, soit par goût, ils se bornèrent aux ouvrages d'Aristote les plus

guindés, les plus ſpeculatifs, & les moins utiles. Les traductions latines qu'ils en firent, & les nombreux commentaires qu'ils en publièrent, répandirent parmi nous leurs idées & leur méthode : & depuis qu'ils furent contraints d'abandonner tous leurs poſtes l'un après l'autre, & de quitter l'Europe pour ſe réfugier en Mauritanie, ils n'emportèrent pas avec eux toutes leurs ſubtilités & leurs dogmes imaginaires. Ils en allèrent faire uſage dans les écoles de Fez & de Maroc : mais ils laiſsèrent parmi nous un levain de faux ſavoir, une philoſophie toute intellectuelle qui sembloit avoir oublié que nous avons des yeux pour voir, & des mains pour opérer. Méthode d'autant plus opposée à l'avancement de la phyſique & des découvertes, qu'au lieu de régler ſes idées ſur l'expérience & ſur l'inſpection perpétuelle de la nature, elle jugeoit de tout par les idées d'Ariſtote, ou rappelloit tout au ſyſtême général de quelqu'autre maître auſſi peu sûr, quoique moderne.

DANS LE MOYEN AGE.

Tant que nos vieux ſcholaſtiques ſe querellèrent, ſans jamais chercher la déciſion de leur diſpute dans l'expérience, la philoſophie ne fit aucun progrès réel que par les tentatives de quelques ouvriers. Le beſoin d'affiner les métaux pour

La Physique expériment.

la fabrique des monoyes, pour la fonte des cloches, pour l'artillerie, pour l'orfévrerie, pour les forges, & pour les manufactures des différentes vaisselles, mit de tout tems un nombre d'hommes dans la nécessité de s'instruire, sinon de la nature, au moins de l'emploi des différentes terres, & de toutes les matiéres minérales. On peut dire que les connoissances usuelles étoient presque toutes renfermées parmi les métallurgistes, qui, faute de guide & de bons principes, donnoient souvent dans de grands travers. Par exemple, la vûe des changemens apparens qui arrivoient dans ces matiéres, soit desunies, soit composées, avoit depuis long-tems introduit cette fausse opinion que les natures, même les plus simples, sont transmuables, & qu'un morceau de fer, par une certaine préparation, peut devenir un lingot d'or. Quantité d'ouvriers partant de ce faux principe, firent de siécle en siécle des efforts qui, par la dépense & par l'inutilité, les couvrirent de honte, & épuisèrent leur santé comme leur bourse. Plusieurs cependant tout en maniant ces matières fossiles & minérales, qui leur refusoient obstinément la transmutation tant désirée, remarquèrent par hazard des effets nouveaux, & rencontrèrent des compositions

constantes dont on pouvoit tirer avantage pour la teinture, pour la métallurgie, & pour la perfection de bien des arts. Ils couroient après une chimère : mais ils opéroient. Ils suivoient la nature pas à pas, & c'en étoit assez pour découvrir des vérités & des commodités réelles qui les dédommageoient quelquefois de la fabrique imaginaire dont ils s'étoient flattés. DANS LE MOYEN AGE.

Celui dont les efforts eurent le plus de succès, fut Roger Bacon, cordelier Anglois. Il connut le premier la force du soufre & du feu environnés de salpêtre ou de tartre, ce qui a donné lieu à l'usage de la poudre à canon, & à la perfection de l'artillerie. Il paroît avoir eu des premiers quelque connoissance juste des effets de la lumière transmise au delà d'un verre lenticulaire, ou réfléchie sur une surface polie, soit plane, soit concave. Toute sa philosophie consistoit à observer la nature, & à la mettre en œuvre, à l'aide des mathématiques. Il étoit dans le bon chemin, & invitoit tout le monde à le prendre. Mais ses supérieurs, ses maîtres, & ses confreres traitèrent de dangereuses nouveautés ce qu'ils n'avoient point appris eux-mêmes. Peut-être les offença-t-il par des pratiques superstitieuses, étant fort entêté des influences célestes, & des fatras *Mort à Oxford 1284.*

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

de l'astrologie judiciaire. D'ailleurs les études qu'il faloit faire, & les sentimens qu'il faloit soutenir, soit dans les communautés religieuses ou ecclésiastiques, soit dans les Universités, étoient prescrits comme le cérémonial, ou comme l'heure du lever & du coucher. Il n'y avoit que traitement fâcheux pour quiconque osoit abandonner Aristote : & la régle ne laissoit lieu ni aux recherches, ni aux découvertes. La philosophie des Arabes, & leur ennuieux jargon demeurèrent en possession des écoles. Les Universités ont hésité jusques dans le dernier siécle, à en venir enfin aux connoissances fondées sur l'expérience, & justifiées par la pratique. Tout communément dans les couvens où il y avoit des études de philosophie, on trouvoit moins de saine physique dans la tête du Lecteur, que dans celle du frere qui préparoit des remédes, ou qui cultivoit des légumes. Encore aujourd'hui, dans bien des écoles de province, si l'on employe trois ou quatre heures à montrer rapidement quelques expériences sur le vuide, & sur le ressort de l'air ; on employe en revanche sept ou huit grands mois à traiter bien à l'aise de la matière & de la forme, sans oublier la privation, ni la forme substantielle, ni l'appétit de la ma-

tière pour toutes les formes, ni ſur tout l'in- terceſſion modale comme entité diſtincte entre la matière & la forme ſubſtantielle.

DANS LE MOYEN AGE.

Quelque tort que les Arabes ayent fait à la ſociété en y rendant la ſcience haïſſable par la barbarie du langage, & ſur-tout en exténuant pendant pluſieurs ſiécles les plus beaux talens & les meilleurs eſprits par l'habitude de les exercer éternellement ſur des idées creuſes, dont ils ne pouvoient faire aucún uſage dans le monde ; il ne faut-pas refuſer à quelques-uns de ces docteurs Saraſins la juſtice qui leur eſt dûe. Il y en a qui ſe ſont diſtingués du commun par des études de ſervice. Quelques-uns cultivèrent la médecine, & cette étude s'eſt perpétuée en plus d'un de leurs poſtes après leur retraite ; par exemple, à Salerne au royaume de Naples, & avec un tout autre ſuccès à Montpellier, qui s'eſt formée des débris de Maguelone, un de leurs meilleurs établiſſemens. Nous devons aux Arabes les chiffres de notre arithmétique vulgaire, & l'uſage de l'algébre, ſi celle-ci n'eſt une de leurs inventions. Quelques-uns d'eux careſſés par les Califes d'Egypte & de Babylone cultivèrent l'aſtronomie, meſurèrent le circuit de la terre, traduiſirent en leur langue, & communiquèrent à l'Europe

les livres de Ptolomée, avec l'uſage de l'aſtrolabe, ou de la ſphère platte, & de pluſieurs autres machines très-ingénieuſes dont toutes les piéces portent encore des noms Arabes, quoiqu'ils ne nous en ayent montré que l'uſage, & que l'invention en ſoit dûe aux Grecs.

L'empereur Frederic II. au treiziéme ſiécle fit traduire la grande conſtruction de Ptolomée d'Arabe en Latin : ce qui mit un profeſſeur* de l'Univerſité de Paris en état de compoſer ſur la ſphère un ouvrage qui fut fort applaudi, & mis en uſage par tout. Alphonſe roi de Caſtille employa divers ſavans à la réforme de l'aſtronomie, & devint lui-même habile aſtronome. Au ſiécle ſuivant Charles le Sage, quoique tout occupé d'une ſcience plus néceſſaire, je veux dire du gouvernement de ſes états, attira Piſan mathématicien de Boulogne à Paris, récompenſa noblement les travaux de Nicolas Oreſme, & fonda des chaires de Mathématiques*. Mais ces études ſolides ne fourniſſant rien à la diſpute, qui étoit le goût dominant, furent toûjours peu animées : & pour ſurcroît de malheur, les Saraſins qui nous en avoient fait part, y avoient mêlé tout le poiſon de l'aſtrologie, en ſorte que leur frequentation nous fut nuiſible à tous égards.

* *Sacro Boſco Mathurin, mort en 1256.*

En 1270.

* *Au College de Maitre-Gervais.*

Tandis que les plus beaux génies s'exerçoient misérablement sur des généralités dont il ne revenoit rien, ni à la chaire, ni au barreau, ni au gouvernement des Etats, ni aux besoins même des familles ; une espéce de hazard, disons mieux, une Providence spéciale fit observer un phénomène, dont la découverte nous a procuré la connoissance d'un nouveau monde, la nouvelle route des Indes, & le plus grand progrès où les sciences soient parvenues. DANS LE MOYEN AGE.

De tout tems on a connu la proprité qu'a l'aiman d'attirer le fer. Talès frappé d'un effèt si constant, prêtoit une ame à cette pierre. Platon, Aristote, & Pline, ont parlé de la même attraction. : mais ni eux, ni d'autres jusqu'au onzième, ou même jusqu'au commencement du douzième siécle, n'ont connu que l'aiman suspendu, où nageant sur l'eau par le moyen d'un liége, tourne toûjours un de ses côtés, & toûjours le même côté vers le Nord. Celui même qui fit cette remarque en demeura-là : il ne comprit ni l'importance, ni l'usage de son admirable découverte. La Boussole.

Ces deux propriétés d'attirer le fer, & de regarder le Nord étant connues, quelques curieux réitérèrent les expériences ; & en faisant nager dans un vase plein d'eau

LA PHYSI-QUE EXPÉRIMENT.

un morceau de fer & un aiman posés sur des supports de liége pour les laisser agir l'un vers l'autre sans obstacle, ils remarquèrent que quand le morceau de fer avoit été frotté contre l'aiman, ce fer avoit aussi la vertu de se tourner vers le Nord, & d'attirer comme l'aiman des aiguilles & des paillettes de fer. D'expérience en expérience ils vinrent jusqu'à coucher une éguille aimantée sur deux brins de paille posés sur l'eau, & à remarquer que cette aiguille tournoit invariablement sa pointe vers le Nord. Ils prenoient la route de la grande découverte : mais ce n'etoit pas encore là ce qu'on appelle la Boussole.

Le premier usage que les curieux firent de cette découverte, fut d'en imposer aux simples par des apparences de magie. Par exemple, un petit cigne d'émail creux, nageant par ce moyen sur l'eau d'un vase où on le posoit, & portant à son bec un lézard ou un serpenteau de fer, ne manquoit pas de courir après un morceau de pain qu'on lui présentoit au bout d'un couteau : il suivoit fidellement les allées & venues du couteau, & jettoit dans l'étonnement tous les spectateurs qui ignoroient que le couteau eût acquis la propriété d'attirer le fer par l'attouchement de l'aiman.

Le prétendu magicien achevoit de convaincre l'assemblée de son pouvoir, en commandant à une éguille couchée à fleur d'eau, de détourner la pointe de l'Orient ou du Midi, & de l'amener vers tel point du monde, vers l'étoile polare : ce qui étoit executé sur le champ.

LA BOUSSOLE.

Des esprits plus serieux appliquèrent enfin cette experience aux besoins de la navigation ; & un Poëte * du douzième siécle nous apprend que nos Pilotes François faisoient usage d'une éguille aimantée, ou frottée à une pierre d'aiman, qu'ils nommoient la Marinette ; parce que cette pierre glissée plusieurs fois d'un même sens, & par un même côté, sur une éguille de fer, communiquoit à celle-ci la vertu de se tourner vers l'étoile immobile, que nous appellons l'Etoile Polaire : ce qui régloit les mariniers dans les tems nébuleux.

* *Guyot de Provins qui se trouva à la Cour de l'empereur Frederic, tenue à Mayence* 1181. *Voyez Abbat. Usperg. & Fauchet. Antiquit.*

Icelle étoile ne se muet,
Un art font qui mentir ne puet,
Par vertu de la Marinette,
Une pierre laide, noirette,
Où li fer volentiers se joint, &c.

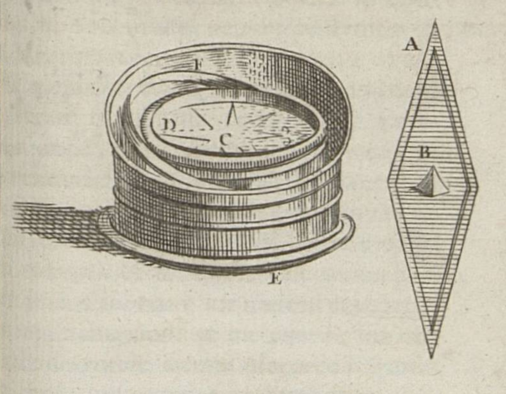
Bientôt après, au lieu d'étendre, comme on faisoit, les aiguilles sur de la paille ou sur du liége, à la surface de l'eau, que le

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

mouvement du vaisseau tourmentoit trop; un ouvrier intelligent s'avisa de suspendre sur un pivot, ou sur une pointe immobile le juste milieu d'une éguille aimantée, afin que se balançant en liberté elle suivît l'attrait qui la ramène vers le pole. Un autre enfin dans le 14e siécle conçut le dessein de charger cette éguille d'un petit cercle de carton fort léger, où il avoit tracé les quatre points cardinaux, accompagnés des traits des principaux vents; le tout divisé par les 360 degrés de l'horison. Cette petite machine légèrement suspendue dans une boëte, qui étoit suspendue elle-même à peu près comme la lampe des mariniers, répondit parfaitement aux espérances de l'inventeur; parce qu'en dirigeant vers le Nord la fleur de lis, qui marquoit le Nord, elle tenoit tous les autres points de la rose correspondants à ceux du monde qu'ils désignoient : & le vaisseau avoit beau changer de situation, l'éguille toûjours fidéle à revenir au Nord, montroit toûjours, par les points de la figure tracée, le côté où l'on tendoit, & les vents dont on avoit à se défendre.

Mais il en est de cette invention comme des moulins, de l'horloge, & de l'imprimerie. On ne sait pas le nom de l'inventeur, parce que plusieurs y ont eu part,

La Boussole.





A L'aiguille ou la Lame aimantée sur laquelle on attache la rose des vents. B La chappe concave pour suspendre l'aiguille sur un pivot qui s'éleve au fond d'une calotte de plomb. C La Rose des vents. D Le bord horisontal qui change de Situation comme le Vaisseau tandis que l'aiguille s'arrête au Nord. E La boette. F plusieurs Cercles suspendus l'un dans l'autre sur des pivots qui se croisent. Le plus interieur est affermi horisontalement par une calotte plombée qui pose vers le bas.

Ces choses n'ont été découvertes que par parties, & amenées peu-à-peu à une plus grande perfection. LA BOUSSOLE.

On voit par-là ce qu'on doit penser de la dispute qui subsiste encore entre diverses nations, qui revendiquent l'invention de la boussole. Les Italiens décident que c'est Flavio Gioïa, qui en 1302 construisit à Melphi au royaume de Naples, la première boussole qui ait paru. Les François sont bien éloignés d'acquiescer à ce jugement : ils alléguent qu'on trouve chez eux dès le douzième siécle l'usage de l'éguille aimantée pour régler la navigation. Ils ajoûtent, que si l'on met par-tout une fleur de lis pour marquer le Nord, soit dans le carton mobile, dont les mariniers chargent l'éguille; soit dans la rose des vents qu'on attache sous le pivot de l'éguille au fond des boussolles sédentaires, c'est parce que toutes les nations ont copié les premières boussoles qui sont sorties des mains d'un ouvrier François.

Les Anglois s'attribuent, sinon la découverte même, au moins l'honneur de l'avoir perfectionnée, par la façon de suspendre la boëte où est l'éguille aimantée. Ils disent en leur faveur, que tous les peuples ont reçu d'eux les noms que porte la boussole, en recevant d'eux la boussole même amenée

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

à une forme commode ; qu'on la nomme Compas de mer, ou *cercle des gens de mer*, des deux mots Anglois *Mariner's compaſſ* ; & que de leur mot *Boxel*, petite boëte, les Italiens ont fait leur *Boſſola*, comme ils changent le nom d'Alexandre en celui d'Aleſſandro.

Il ne tient pas à d'autres qu'on n'en faſſe honneur aux Chinois. Mais comme encore aujourd'hui on n'employe l'éguille aimantée à la Chine qu'en la faiſant nager ſur un ſupport de liége, comme on faiſoit autrefois en Europe : on peut croire que Marco Paolo, ou d'autres Vénitiens* qui alloient aux Indes & à la Chine par la Mer Rouge, ont fait paroître dès le treizième ſiècle juſqu'au fond de l'Aſie cette expérience importante, dont différens pilotes ont enſuite perfectionné l'uſage parmi nous.

* V. *Orbis novus.*

Déclinaiſon & inclinaiſon de l'éguille.

L'aiguille aimantée, outre ſa direction vers le Nord, a de plus deux mouvemens ; l'un de *déclinaiſon*, par lequel elle s'écarte de quelques degrés de la vraie ligne méridienne, ou de l'ombre d'un ſtyle vertical à midi ; l'autre d'*inclinaiſon*, par lequel elle baiſſe vers la terre ſa pointe ſeptentrionale, comme ſi cette pointe étoit plus lourde étant aimantée, ce qui oblige à charger un peu l'extrémité méridionale

de l'éguille pour la tenir posée horisontalement, & dans un parfait équilibre.

LA BOUSSOLE.

On se précautionne par la connoissance de la quantité de cette déclinaison qui demeure assez la même d'une année à l'autre, quelquefois plusieurs années de suite, pour se mettre en régle, comme si elle ne déclinoit point : & quoique la connoissance de l'inclinaison ait été jusqu'ici infructueuse, on ne desespère pas d'en pouvoir un jour mettre à profit la régularité.

Ce qu'on peut penser de mieux sur la cause des directions de l'éguille.

Les grands physiciens sont fort partagés sur les causes de ces différentes directions de l'aiman. Mais il y a une vérité que je comprens beaucoup mieux que tous leurs systêmes, qui est que Dieu nous a déchargés d'un grand soin, & nous a épargné bien de dangereuses distractions, en nous accordant l'usage des choses sans nous en faire connoître la structure, & les raisons.

Nous ignorons la cause des directions de l'aiman : comme nous ignorons le fond de toute la nature. Mais nous savons l'usage qu'on en peut faire : & cette science nous est plus avantageuse que celle de la cause même. La science des causes feroit des philosophes oisifs, qu'on ne pourroit ramener de leurs sublimes spéculations

La Physique expériment.

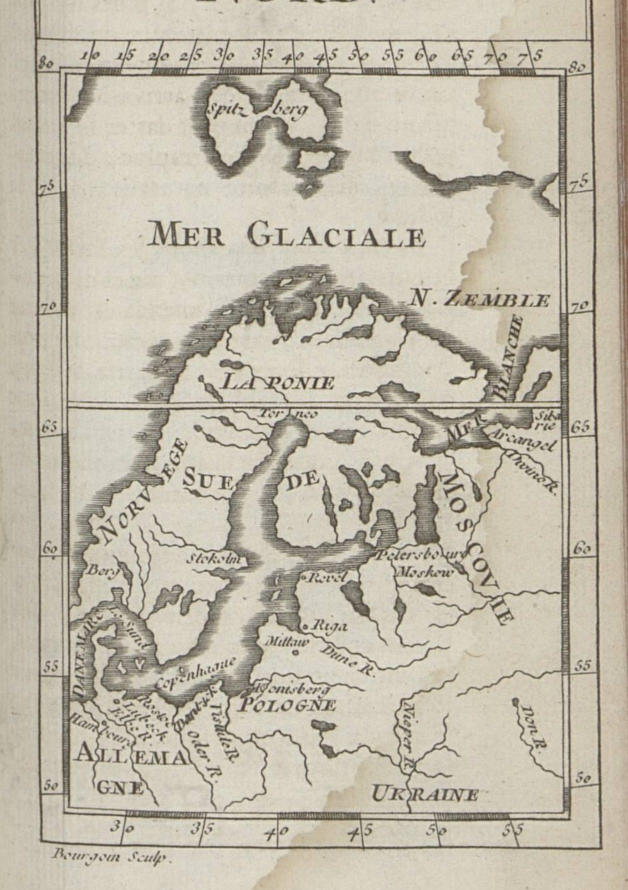
au gouvernement des choses d'ici-bas. La connoissance toute simple des directions de l'aiman nous mène d'un bout de la terre à l'autre, & une boussole d'un écu peut guider dans nos ports les productions des quatre parties du monde. C'est en effet de cette invention, conduite au point où elle arriva au quatorzième siècle, qu'on peut datter le renouvellement de la géographie, du commerce, de l'histoire naturelle, & de la véritable physique.

L'ancien commerce de l'Europe.

Les Pilotes de Marseille, les Pisans, les Génois, & les Vénitiens, aidés de cet admirable instrument, faisoient aux quatorze & quinzième siècles un commerce très-profitable, à Tripoli de Barbarie, à Japha, à Damas par Tripoli de Syrie, à Alep par Alexandrette, à Famagouste en Chypre, à Smyrne, & dans toutes les Echelles du Levant, d'où ils ramenoient, & répandoient par toute l'Europe le coton, l'opium, le ris, les noix de galles, les drogues, & les autres marchandises de l'Asie.

Commerce des villes hanséatiques.

L'usage de la boussole enhardit tout autrement que dans les siécles précedens, les entreprises des marchands de Berghen en Norvége, de Stocholm, de Riga, de Dantzic, de Rostoc, de Lubec, de Bremen, de Hambourg, & de toute la grande



Bourgoin Sculp.

LE TOUR de la MEDITERRANÉE.



LA BOUSSOLE.

hanſe ou aſſociation qui s'étoit formée pour le commerce de la Mer Baltique & de tout le Nord. Mais le plus beau trafic de ces tems-là, étoit celui que les Venitiens faiſoient à Alexandrie & au Caire, des marchandiſes que les Arabes & les Egyptiens alloient chercher aux Indes & dans tout l'Orient par la Mer Rouge. Les profits qu'ils faiſoient ſur le coton, ſur la ſoye, ſur l'or, ſur les perles, & ſur les pierreries, étoient immenſes : mais l'épicerie étoit la plus belle branche de leur commerce. Ils en étoient les ſeuls diſtributeurs : & dans toutes les tables, on ne connoiſſoit alors aucune délicateſſe ſupérieure à cette production de l'Inde & des Moluques. Le ſucre n'étoit que peu ou point du tout connu en Europe : mais les épices commencèrent à y faire le principal ornement des grandes fêtes. On ne connoiſſoit rien de plus propre à être préſenté avec bienſéance aux Juges après la déciſion d'un procés. Dans les feſtins de nôces, l'épouſe en diſtribuoit à toute l'aſſemblée : & les Univerſités dans leurs réjouiſſances, s'étoient conformées à l'uſage du beau monde en ce point. Le débit de cette marchandiſe n'a jamais baiſſé, & perſonne n'ignore juſqu'où l'art des cuiſiniers en a porté l'uſage.

Commerce de Veniſe & du Caire.

La prosperité des Vénitiens réveilla l'émulation des habitans des côtes de l'Océan. La plûpart firent des tentatives, ou pour parvenir eux-mêmes aux Indes, ou pour découvrir de nouvelles côtes sur lesquelles ils pussent trafiquer avec profit. La facilité d'éviter les écueils & les bas fonds en prenant le large, & de retrouver sa route dans les tems les plus sombres par la direction & sur les avis de la boussole, remplit ces deux siécles d'avantures singulières & de découvertes plus heureuses qu'on ne les avoit désirées.

Découvertes des Normands

Les Normands, peuple laborieux, persévérant, & capable de tout, découvrirent les premiers la Guinée & les Canaries, dont on avoit perdu depuis longtems le souvenir. L'on retrouve encore en Guinée le petit Dieppe, où les Dieppois s'étoient logés dès l'année 1364, & plusieurs autres noms qui attestent les anciens établissemens des François sur les bords de l'Afrique Occidentale. Ils les abandonnèrent en 1410 : mais les naturels en conservent le souvenir & regrettent encore la douceur de leur société. Ces postes subsisteroient ou se seroient renouvellés & embellis, si le gouvernement les eût aidés ; & s'il eût préferé, comme il fait aujourd'hui, la véritable politique, la grande

affaire du commerce & du repos de la nation, à des intrigues brillantes qui rendoient les peuples malheureux pour leur prouver la capacité du miniſtre.

LA BOUSSOLE.

L'ivoire que les Dieppois rapportèrent de la côte des Dens, donna lieu à l'établiſſement des ouvrages en ivoire qui ont enrichi Dieppe tant que cette matière s'eſt ſoutenue dans l'eſtime du public.

Découvertes des Portugais.

Les Portuguais contraints par la petiteſſe de leur terrain, à chercher le moyen de s'étendre, & ſecondés par la ſituation avantageuſe de Liſbonne & de Porto, furent ceux qui eurent le plus à cœur de trouver un paſſage différent de la Mer Rouge pour aller aux Indes. Pendant tout le quinzième ſiècle, les Rois de Portugal furent ſérieuſement occupés de ce projèt. Ils envoyèrent viſiter toute la côte occidentale de l'Afrique. Leurs pilotes découvrirent Madère en 1420, ou environ. La colonie qu'ils y envoyèrent mit en feu la forêt qui couvroit l'île en entier, & en firent un bon établiſſement, où régne aujourd'hui l'abondance avec toute la politeſſe de Liſbonne. En 1449, ils peuplèrent la Tercère & les autres Açores que des Flamands avoient les premiers reconnues, & qui étoient ſans habitans. Ces premiers ſuccès encouragèrent les Portu-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

gais : ils s'assurèrent bien-tôt après des îles Vertes, moins fertiles à la vérité que les précedentes, mais utiles par le sel & par les chévres qu'ils y trouvèrent. Ils découvrirent le Cap Verd * qui en est voisin, entre les rivieres de Sénégal & de Gambie : ils s'établirent sur la côte d'or, se fortifièrent au Congo en divers endroits depuis le Zaire qui arrose ce royaume, jusqu'à laCoanza qui traverse celui d'Angola. Ils ont toûjours été depuis & sont encore en possession de presque tout le commerce de ces deux dernières contrées. Quoique les échanges fussent très-avantageux sur toutes ces côtes, le grand objèt des pilotes, & le souhait de la Cour, étoit de découvrir un passage pour gagner l'orient: mais ils se trouvèrent barrés par une côte qui n'avoit point de fin. Ils pousèrent leurs recherches jusqu'à 33 degrés de latitude méridionale, à quoi il ne faut qu'ajoûter 40 degrés de latitude septentrionale, qui est la situation du port de Lisbonne d'où ils étoient partis, & l'on aura la longueur de leur route qui se trouve ainsi de plus de dix-huit cens lieues avant la découverte du passage.

* D'autres placent cette découverte 3. ans plûtôt.

Ils perdoient tout espoir, lorsque parvenus au 34e degré de latitude méridionale, ils s'apperçurent enfin qu'en suivant

l'ennuyeuſe côte des Caffres, ils s'avançoient vers l'Eſt, & pouvoient même remonter au Nord en continuant à tourner autour de l'Afrique. Ils apportèrent en 1487 à la cour de Portugal l'agréable nouvelle de la facilité de commercer autour de ce grand continent, & de doubler le Cap qui le termine vers le midi. On commença à mieux augurer que jamais de la découverte des Indes : & le Cap qui en ouvroit le paſſage, en prit le nom de Cap de Bonne-eſpérance.

LA BOUSSOLE.

Projèt de Colomb.

Dès avant cette découverte que Jean II. avoit ſi fort déſirée, Chriſtophe Colomb Génois, grand navigateur & le meilleur géographe de ſon ſiécle, s'étoit appliqué tout particulièrement à entrer dans les vûes de ce Prince en ſe mettant à ſon ſervice. Il crut pouvoir lui faire entendre, avec fondement, qu'il y avoit une meilleure voie pour parvenir aux Indes, que celle qu'on lui cherchoit par l'extrémité de l'Afrique ; que dans les cartes de Ptolomée, les terres orientales de l'Aſie s'avançoient juſqu'au 180[e] degré de longitude, & n'étoient pas encore terminées ; qu'apparemment elles s'allongeoient encore beaucoup dans les 180 degrés de l'autre hémiſphère ; que peut-être ſe trouveroient-elles très-voiſines des côtes Occi-

V. *La Carte.*

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

dentales d'Eſpagne ; que ſans paſſer par les mains des Egyptiens comme faiſoient les Vénitiens, ſans eſſuyer deux fois les pluies des tropiques & les ardeurs de toute la torride, comme faiſoient ceux qui tentoient le paſſage vers le bout de l'Afrique, il ne falloit que prendre ſa route à l'aide de la bouſſole au travers de l'Océan occidental; & qu'en ſuivant avec patience à peu près la même latitude, on arriveroit ſans quitter la Zone tempérée, ou à la Chine, ou dans d'autres parties de l'Aſie, dont le commerce appartiendroit en propre à ſa Majeſté. Tel étoit le projèt de Colomb, & il n'étoit rien moins que deſtitué de vraiſemblance.

Il eſt vrai que le bord Oriental de la Chine ne va pas, ſelon les relations des modernes, au-delà du 140e degrés de longitude, & que Colomb allongeoit au gré de ſes ſouhaits les côtes de la Chine, & les rapprochoit en idée dans l'autre hémiſphère des côtes d'Eſpagne qui en ſont réellement diſtantes de 220 degrés, c'eſt-à-dire, des deux tiers du globe. Mais quoique la vûe des cartes de Ptolomée, ſur leſquelles on tabloit alors, ſemblât aider en quelque choſe la penſée de Colomb ; le Roi ne la goûta point, & ne voulut pas riſquer ſon monde & ſes vaiſſeaux ſur de ſimples conjectures.

V. le Globe de M. de l'Ile.

Colomb


LES COLONIES
DES EUROPÉENS
EN AMERIQUE.
Terre Neuve
Labrador
Le Grand Banc
Le Petit Banc
St. Laurent
N. France
Mississipi
Californie
Acadie
N. Angleterre
Mariland
Virginie
Caroline
Louisiane
MER
du
NORD
Golfe de Mexique
Iles Lucayes
St. Domingue
Nouvelle Espagne
Cuba
I. Antilles
MER
Orenoque R.
Surinam
Panama
Terre Ferme
La Cayenne
du
SUD
Fl. des Amazones
Fernambouc
Bresil
Lima
Perou
Paraguay
Rio de la Plata
Chili
Terre Magellanique
Detroit de Magellan
Terre de Feu
Bourgoin Sculp.

Colomb alla offrir ſes ſervices & ſes projets à Ferdinand roi de Caſtille. Ce prince, après avoir héſité, riſqua une avance de dix-ſept mille ducats ; & trois petits vaiſſeaux : joignez-y vingt hommes, & des proviſions pour un an : voilà les préparatifs qui ont acquis à l'Eſpagne les richeſſes du nouveau monde. LA BOUSSOLE.

Le nouvel amiral partit le 3. Août 1492. de Palos, petit port d'Andalouſie. Après bien des ennuis, des ſéditions, & des dangers, il eut la ſatisfaction de voir terre le premier : & au lieu de toucher à la Chine, ou à d'autres côtes d'Aſie, il aborda à une des îles Lucayes, qui eſt éloignée des côtes d'Aſie de près de quatre mille lieues. Il découvrit enſuite les grandes Antilles, Cuba, l'Eſpagnole ou Saint-Domingue, Portoric, & la Jamaïque : puis les petites Antilles : & après avoir frayé la route d'un nouveau Continent, il en rapporta en Eſpagne de l'or, des fruits, & diverſes productions. Il fut forcé par les vents de prendre ſa route par le Tage. Il ſalua en paſſant le Roi de Portugal, & il eut le plaiſir flateur de lui montrer, par des effets, la réuſſite du projèt que ce Prince avoit rejetté. Certains courtiſans étoient d'avis de ſe défaire d'un homme, dont les avis alloient agrandir la monar-

chie Eſpagnole. Mais le Roi leur répondit avec dignité que les ſervices rendus au Roi d'Eſpagne n'étoient pas un crime. Il rejetta leur propoſition avec horreur, & careſſa le mérite, lors même qu'il lui devenoit inutile. De Liſbonne Colomb ſe rendit le 13 Mars 1493 à Palos où Ferdinand l'attendoit. Il y entra en triomphe au ſon des cloches, & au bruit des acclamations de toute la ville. Bientôt après il retourna au Nouveau-monde avec dix-ſept navires, pourvûs de tous les ſecours néceſſaires pour commencer une puiſſante colonie. Ce ne fut pas ſans être ſouvent traverſé par l'envie, par les faux rapports, & par les partialités de certains eſprits pleins de ſuffiſance, & toûjours prêts à décider ſur ce qu'ils connoiſſent le moins. Le goût des voyages & des entrepriſes devint univerſel : mais la plûpart de ceux qui ſe firent connoître par ces voyages au Nouveau-monde y étant conduits par l'avarice, furent des monſtres d'ingratitude, d'injuſtice, & de cruauté.

Améric Veſpuce, marchand Florentin, ſe mit comme paſſager ou ſimple intéreſſé ſur une flotte qui partit en 1499, eut occaſion de courir quelques côtes, & d'être témoin de quelques expéditions. Mais ſelon pluſieurs critiques, quoiqu'il fût ſans titres, &

qu'il n'eût guères vû que les païs où Colomb avoit été avant lui, il publia des relations où il s'attribuiot la découverte de la Terre-ferme. Il en imposa par son babil au peuple & à la cour. Il fut doublement injuste envers Colomb, en aidant à dépouiller ce grand homme, tant de ses charges que de sa liberté, & en lui ravissant par ses charlataneries la gloire de donner son nom au Continent que Colomb avoit découvert.

LA BOUSSOLE.

Fernand Cortès, guidé par les connoissances de Grialva, soumit au roi d'Espagne le riche païs du Méxique qui fournit de l'or, de l'indigo, du tabac, du cacao, de la cochenille. Pizare profita des divisions des Incas du Pérou pour s'assurer la possession de cette contrée si abondante en or, & plus riche encore par le revenu prodigieux de la mine d'argent de Potosi. A ces deux conquêtes qui procuroient aux Espagnols les deux plus belles parties de l'Amérique, ils ajoûtèrent de grands établissemens dans le Chili, où les mines d'or sont les plus estimées de l'univers ; le long de la rivière de la Plata, dont le voisinage est fertile jusqu'à Buenos-Ayres ; & dans la Terre-ferme, où se trouve le cacao de Carracos, & le tabac de la Vérine proche de Comana.

Peu à peu, & après bien des vicissitudes,

La Physique expériment.

l'état de l'Amérique a pris une forme constante. Les côtes du Brésil sont devenues le lot des Portugais qui en tirent sans fin le sucre le plus parfait, du tabac, de l'or, des pierreries, & du bois de Brésil qu'on employe comme le sapan du Japon dans quelques teintures en rouge, & dans les ouvrages du tour.

L'intérieur du Brésil, la Magellanique, & les environs de la grande rivière des Amazones, n'ont jusqu'ici excité l'envie d'aucuns peuples d'Europe, soit à cause de la barbarie des habitans qui sont encore antropophages, soit à cause du peu d'utilité de leurs productions.

Depuis l'Istme de Panama, qui joint l'Amérique septentrionale à la méridionale, les Espagnols possédent les côtes de Terre-ferme jusqu'aux bouches de l'Orenoque. D'autres nations Européennes, peu curieuses jusqu'à présent de reconnoître le cœur du païs, se contentent de leurs logemens sur les côtes, depuis l'Orenoque jusqu'au fleuve des Amazones. Les Hollandois logent à Surinam, les Anglois à Maroni, les François à la Cayenne, & dans les terres voisines.

Les immenses rivières que nous venons de nommer trouvent leur fourniture dans les longues pluies de la Torride, & dans

les réservoirs proportionnés qui sont au cœur des Cordillières, les plus hautes montagnes de l'univers. Elles forment une chaîne de plus de 1500 lieues, depuis l'Istme jusqu'au détroit de Magellan.

LA BOUSSOLE.

Colonies Angloises.

Les beaux établissemens des François & des Anglois sont en entier dans l'Amérique septentrionale. Les Anglois y possédent une étendue de plus de sept cent lieues, sur la côte Orientale. L'île de Terre-Neuve, qui leur est acquise par le traité d'Utrecht, les mèt à portée de la pêche des morues du Grand-Banc; mais sans exclure les autres nations. L'Acadie, que le même traité leur assure, a fait passer dans leurs mains une bonne partie du commerce des castors, que nous faisions avec les Canadiens. La Nouvelle-Angleterre, & tout de suite la Nouvelle Yorck, la Pensilvanie, le Mariland, la Virginie, & la Caroline, sont toutes couvertes de familles Angloises, qui avec les naturels, & les Négres qu'on y a transportés pour la culture des terres, forment des colonies florissantes, & extrémement animées. Les Anglois posédent aussi la Jamaïque, & quelques-unes des petites Antilles. La Barbade seule, quoiqu'elle n'ait pas 25 lieues de tour, a nouri jusqu'à soixante mille habitans. J'aurois dû dire cent mille, en comptant

lés Négres, s'il étoit d'usage dans les dénombremens d'y faire entrer les bêtes de charge. Mais on commence à l'abandonner pour s'établir à la Caroline. La grande atention des Anglois est de tirer de leurs colonies des mâtures, du mairain, & des bois de construction, plûtôt que de les aller toûjours achetter dans les chantiers d'Hambourg, ou dans les forêts de Suéde.

Colonies Françoises.

Les colonies Françoises sont de même, partie dans le Continent, partie dans les îles. Près de cent mille François cultivent au Canada les deux bords du fleuve Saint-Laurent, & y vivent dans l'abondance à l'aide du blé, des légumes, & du bois que produisent leurs terres; mais sur-tout du castor & autres pelleteries, dont ils font trafic avec les sauvages par des échanges d'étoffes, de meubles, & de quincailleries qu'ils tirent de Frânce, ou du païs même.

La Lousiane, ou la Floride, vaste païs, qui est arrosé par le Micissipi, & par d'autres rivières sans nombre, commence à donner aux François plus que des promesses. Elle leur offre des logemens sans fin, sur une étendue de plus de 1800 lieues. Elle leur offre de toute-part le sapin, le hêtre, le chêne, & le noyer, c'est-à-dire, les plus beaux bois de placage, & de construction. Elle leur offre, avec les fruits

délicieux des païs chauds, les légumes & les blés d'Europe, dont ils ne peuvent se passer. Tout ce qu'on y porte y réussit. Le gros & le menu bétail y vivent comme dans nos pâturages : les chevaux & autres bêtes de charges, qui s'y multiplient sans peine, présentent aux habitans un service moins dangereux que celui des Négres, & plus conforme à l'humanité. Mais qui pourra persuader à nos familles vagabondes de sortir de la crasse pour aller vivre honorablement dans cette heureuse contrée ? Si du moins les enfans de tous ceux qui n'ont d'autre profession que celle de mendier y étoient transportés jeunes, ils oublieroient sans peine une patrie qu'ils ont à peine connue. Dans ces nouvelles colonies ils deviendroient des sujets utiles à l'état, & ne perpétueroient point parmi nous une faction de paresseux, une race de vrais scelérats, que nous engraissons par pitié, & que nous encourageons par nos présens à ne rien valoir.

LA BOUSSOLE.

Nous avons d'autres établissemens, dont la condition devient meilleure de jour en jour. Des débris de notre colonie d'Acadie s'est formée celle de l'Ile Royale, vis-à-vis l'embouchure du fleuve Saint-Laurent. La grande île de Saint-Domingue, que nous partageons avec les Espagnols, la Marti-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

nique, & plusieurs autres petites Antilles qui nous sont demeurées en propre, nous fournissent de tabac, de cacao, de rocou, de vanille, de fruits confits, & plus utilement de coton, & de sucre.

La boussole qui a ouvert tous ces riches païs aux nations de l'Europe, leur a de même facilité la pêche de la baleine dans tout le Nord. Elle a guidé les Anglois jusqu'au fond de la Mer Blanche: & par la découverte du port d'Archangel, elle communique aux nations les plus septentrionales de l'Europe, toutes les productions du Midi, pour lesquelles elle nous ramène en échange les martres Zibelines, & toutes les pelleteries de la Sibérie, la colle de poisson, le godron, le séné, la meilleure rubarbe, & d'autres drogues utiles, qui, comme cette dernière, ne se trouvent guères qu'en Tartarie.

Découverte des Indes.

Succès des Portugais.

Lorsque les Espagnols, au lieu de nous conduire à la Chine & aux Indes, comme ils se l'étoient proposé, nous eurent trouvé l'Amérique, dont ils n'avoient pas le moindre soupçon, les Portugais piqués de voir dans d'autres mains ce qui leur avoit été présenté, reprirent leur premier projèt de parvenir aux Indes, & d'y chercher un équivalent. Ils y parvinrent en effèt, en doublant le Cap de Bonne-

Espérance, & en se faisant guider par des pilotes qu'ils prirent sur les côtes de Mosembique, & de Monbase. Vasco de Gama eut la gloire d'aborder en 1497 sur la côte de Malabar à Calicut. Les Portugais sous sa conduite, & ensuite sous celle du grand Albuquerque, firent trembler tout l'Orient par la nouveauté de leur artillerie. Ils se saisirent d'Ormus, à l'entrée du Golphe Persique, & par-là se mirent en possession du commerce des perles au Catif, & des plus belles marchandises de Perse. Ils se rendirent maîtres de Diu, de Goa, de Cochin, de la pêche des perles au Cap Commorin, des plus beaux postes de la côte de Coromandel. Ils construisirent par-tout des forts au Bengale, à Sumatra, & dans toutes les Moluques. Ils conquirent l'île de Macao devant la Chine. Par-là ils s'approprièrent tout le commerce que faisoient les Vénitiens. Ils le firent même avec un avantage supérieur, parce qu'ils tenoient tout de la première main; & fournirent seuls à l'Europe les vernis, les porcelaines, les soyes de la Chine, du Tunquin, & de la Cochinchine, le girofle & la muscade des Moluques, le poivre de Sumatra & de la presqu'île d'Inde, les pierreries de la vieille roche, tant de Pégu & d'Ava, que de

LA BOUSSOLE.

Golconde & de Visapour, le coton & la soye, les étoffes & les tapis du Mogol & des environs, le cinnamone ou l'écorce du Cannelier de Ceylan, les perles du Cap Commorin, & sur-tout l'or de la Chine & de l'Inde. Jamais fortune ne fut plus brillante; & le régne d'Emmanuel, successeur de Jean II, fut pour cette raison appellé le régne d'or.

Progrès des Hollandois.

Le plus grand malheur qui ait pu arriver au Portugal, est d'avoir été réduit en province d'Espagne sous Philippe II, en 1580, & d'être demeuré dans cet état jusqu'en 1640, qui est l'année du rétablissement de la famille de Bragance sur le trône de Portugal. Les Hollandois qui durant cet intervalle travaillèrent à s'affranchir du joug des Rois d'Espagne, & ne furent reconnus par l'Espagne pour un Etat libre qu'à la paix de Munster *, ne trouvèrent de ressource que dans le commerce d'Orient, lorsque l'Espagne & le Portugal leur eurent fermé leurs ports qui les faisoient vivre auparavant. Ils traitèrent par-tout les Portugais comme Espagnols: ils leur enlevèrent leur commerce, avec leurs plus beaux postes: en sorte que les Portugais dépouillés de tout, & réduits en Orient presqu'aux seules places de Macao & de Goa, auroient perdu les principaux

* En 1648.

soutiens de leur État sans le commerce d'Afrique, & sans la conquête du Brésil, qui les console de leur perte, si même elle ne les en dédommage.

L'A BOUSSOLE.

Quoique les Hollandois ayent sû renfermer la culture du girofle dans la seule île d'Amboine, dont ils sont les maîtres; quoiqu'ils ayent les plus belles plantations de toutes les autres espéces d'épiceries; quoiqu'ils ayent sû exclure les autres nations du commerce de l'argent & du cuivre du Japon, de la canelle & des pierreries de Ceylan, & qu'ils fassent, sans contredit, la plus belle figure dans tout l'Orient; les Anglois n'ont pas laissé peu à peu que d'avoir des retraites avantageuses à Madras au Corimandel, à Surate, à Bombai, & à Amadabat au Mogol, à Bander-Abassi, port où se fait aujourd'hui tout le commerce maritime de la Perse, & qu'ils aidèrent le Sophi à former par la ruine de l'établissement des Portugais à Ormus.

Commerce de France en Orient.

Tant qu'on ne s'est occupé en France que de guerre, ou de manége & de pratiques dans les cours étrangeres, les marchands François n'ont fait que des vœux ou des efforts peu efficaces, pour avoir part aux trésors de l'Orient. Mais aujourd'hui que la vanité des conquêtes a cedé la place à l'amour de la simple équité; & qu'on

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

regarde le maintien du commerce comme le ſalut de l'État; la Compagnie Françoiſe ſe regarde à ſon tour comme le premier objèt de l'attention publique. Nous ſommes plus agréablement occupés de ſes démarches que nous ne l'étions autrefois des mouvemens de nos armées : auſſi n'y a-t-il point d'année qu'elle ne nous réjouiſſe par de nouveaux ſuccès. Sans toucher au commerce des Echelles, ni à celui de l'Afrique, ni à celui du Canada, du Miciſſipi, & des îles dont les profits ſont la plûpart abandonnés aux particuliers; elle ſoutient ſon crédit par les établiſſemens nouveaux qu'elle s'aſſure en Orient, & par l'amélioration de tous les premiers. Elle tire notre meilleure proviſion de poivre de ſon poſte de Mahé au Malabar proche de Calicut. La ville de Ponticheri qu'elle poſſéde en propre au Coromandel, & qui devient une des plus floriſſantes des Indes, la mèt, auſſi-bien que ſes loges de Maſulipatan, & divers autres comptoirs ſur la même côte, à portée de tirer à propos de tous les royaumes Indiens le ris, le cardamome qui eſt l'aſſaiſonnement du ris, l'acier, le cotton en bourre, le cotton filé avec une délicateſſe ſupérieure à celle des Européennes, les mouſſelines, les toiles peintes & imprimées avec des moules, ou peintes avec

LE COMMERCE DES EUROPEENS EN ASIE.



Bourgoin Sculp.

plus d'agrément au pinceau, les diamans de Visapour & de Golconde, & bien d'autres marchandises qu'elle revend d'Inde en Inde, ou d'une presqu'île à l'autre. Par-là elle répare le désavantage inévitable de faire les premiers achats argent comptant; parce que les habitans de la presqu'île d'Inde font peu d'usage de nos laines, & de nos marchandises Européennes. Le poste de Chandernagor qu'elle possede auprès d'Ougli au-dessus des bouches du Gange, lui ouvre la porte de tout le Mogol, d'où elle tire les velours, les brocards, les beaux camelots, le plus parfait indigo, le salpêtre, le borax, la gomme laque, le musc, & la rubarbe qu'on y apporte du Boutan, & de la Tartarie. Par le comptoir qu'elle maintient à Mergui, sur la côte Occidentale de la presqu'île de de-là le Gange, la Compagnie Françoise peut encore faire trafic des rubis, & de toutes les pierreries colorées de Pégu & d'Ava; comme aussi de l'aréque & du bétel, drogues dont les Indiens font grand usage; de l'étain, des bois de charpente, de l'écaille de tortue; & de bien d'autres marchandises qui ont cours à Saiajutaia, capitale du royaume de Siam sur le fleuve de Ménam. Elle n'est pas moins attentive sur l'échange, souvent très-profitable, qui se fait de l'argent contre

LA BOUSSOLE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

l'or, au royaume de la Chine, où l'on donne aux Européens une once d'or pour dix onces d'argent, au lieu qu'ici la proportion eſt comme de 1 à 14. Ses deux îles Maurice & Bourbon, à l'Orient de Madagaſcar, ſont le commode entrepôt de ce qu'elle envoye d'Europe, & de ce qu'elle rapporte d'Orient.

Dans ce léger précis des progrès du commerce, qui embraſſe à préſent preſque toute la terre habitable, vous voyez les avantages ineſtimables que la connoiſſance de l'aiman nous a procurés.

Progrès de la Phyſique.

Mais ſi la phyſique a bien ſervi le commerce, le commerce à ſon tour a totalement changé la face de la phyſique, & de toutes les ſciences. En apportant dans chaque pays les productions de tous les autres, il a tourné peu à peu les eſprits du bon côté. D'une métaphyſique qui rempliſſoit le monde de diſputes infructueuſes, il les ramène à l'examen de ce qui ſe peut voir & mettre en œuvre. Tandis que les philoſophes de l'école s'époumonoient en public ſur des queſtions de néant, ou ſe tourmentoient dans la retraite à diſtribuer leurs idées par ſections & par paragraphes, ſans ſe mettre en peine ſi ces idées étoient d'accord avec la nature & le monde qu'ils évitoient de voir ; il ſe forma des ſavans

d'une autre eſpéce, des philoſophes réels, dont le ſavoir étoit fondé ſur l'expérience, & ſe rapportoit à nos beſoins. Vous vous attendez peut-être à trouver ici l'hiſtoire des principes de Deſcartes, ou de la Théodicée de Leibnitz. Non. Ceux-ci trouveront leur place dans l'hiſtoire de la phyſique ſyſtématique. Les premiers phyſiciens que le commerce a formés, & dont le ſavoir nous a été ſi utile, ſont nos navigateurs, & nos droguiſtes. Voyons de quoi nous leur ſommes redevables.

LA BOUSSOLE.

Les navigateurs, dont la multitude augmentoit tous les jours, devinrent par néceſſité mathématiciens, & aſtronomes; & par une ſuite infaillible il ſe forma par tout des aſtronomes, & des mathématiciens, qui travailloient principalement pour le ſecours de la navigation. Sur la fin du quinzième ſiécle, Purbach profeſſeur de philoſophie à Vienne en Autriche, ayant appris la langue Greque par l'avis du cardinal Beſſarion, ſe mit en état de traduire ſur le texte la grande conſtruction de Claude Ptolomée. Son diſciple George Muller, ſurnommé Royaumont, compoſa des éphémérides. Stoefler, autre Allemand, enſeigna très-bien à conſtruire l'aſtrolabe. Les travaux aſtronomiques de Tycho-Brahé ſont la gloire du Dannemarc. En France,

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

vers le commencement du ſeizième ſiécle, Oronce Finé, lecteur royal, animé par les gratifications de François I, le reſtaurateur des lettres, & ſecondé par les rélations qui commençoient à venir des Indes, & du Nouveau Monde, dreſſa des cartes géographiques, conſtruiſit des globes d'un plus ample détail, inventa de nouveaux inſtrumens pour aider le travail, tant des matelots que des obſervateurs, & forma des mathématiciens ſans nombre. Appliquant l'aſtronomie à l'horlogerie, il oſa le premier produire une pendule aſtronomique,* où tout marchoit ſelon les idées de Ptolomée.

*On la conſerve à ſainte Géneviéve.

Il faut avouer que les cartes géographiques, que nous avons de ce tems-là, ſont extrémement défectueuſes. On y trouve quelquefois l'Amérique coupée en deux vers le milieu; quoique la ſeptentrionale tienne à l'autre par l'Iſtme de Panama. On y trouve pour l'ordinaire un paſſage vers le Nord pour entrer dans la mer du Sud; quoique les pilotes Anglois, Danois, & François l'ayent toûjours cherché en vain; comme les Hollandois ont inutilement cherché un paſſage par le Nord de la Tartarie pour gagner l'Orient: en ſorte que l'inutilité de toutes ces tentatives nous fait préſumer, ou même aſſurer, que la Tartarie tient à l'Amérique, & qu'il ne

faut plus songer à aller aux Indes, ou à la Chine, ni par le Nord de la Tartarie, ni par le Nord de l'Amérique. Souvent on trouve dans ces anciennes cartes l'Amérique Méridionale prolongée jusques sous le Pole Austral; quoique Magellan & le Maire nous ayent appris, en tournant à l'entour par le détroit de Magellan, & par derrière l'Ile de Feu, que l'Amérique est détachée des terres Australes. Malgré ces défauts, & bien d'autres, si l'on mettoit d'une part tous les vieux traités de la philosophie scholastique en un tas, qui assurément seroit fort ample; & d'un autre côté les cartes encore informes de Pierre Apian, ou d'Oronce Finé, j'y mettrois pour toute différence de valeur, celle qui est entre des diamants bruts qui se façonneront, & des songes qui ne sont bons qu'à être oubliés.

LA BOUSSOLE.

Depuis que les diverses parties des mathématiques eurent enchanté les esprits par la justesse de leurs démonstrations, & par les services de leurs productions; la philosophie scholastique fut regardée comme un exercice passager qui pouvoit, disoit-on, être employée à subtiliser l'esprit des jeunes gens: mais on s'attacha par goût à la physique usuelle qui remplissoit la société non de paroles, mais de biens réels. L'étude de la géographie & des globes; celle

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

des vents, des marées, & de la lune; celle du ciel, & de tous ſes mouvemens; celle du compas, & de tous ſes uſages; celle des nombres, & des méchaniques, prirent faveur par-tout, & trouvèrent des récompenſes ſûres dans le bon goût des Princes, & dans la reconnoiſſance des Peuples, que cette phyſique enrichiſſoit.

Après les voyageurs qui ont réveillé parmi nous la curioſité, & fait ſentir la néceſſité des mathématiques; ceux qui ont le plus aidé à l'avancement de la ſcience expérimentale ſont les droguiſtes, qui en mettant en ordre les productions étrangères, ont, pour ainſi dire, rapproché ſous nos yeux les particularités de toute la terre habitable. Ces riches collections des ouvrages de la nature ouvrirent de nouveaux tréſors à la pharmacie, à la teinture, à l'orfévrerie, à la peinture, à la chymie, à tous les arts, & à toutes les ſciences. Toutes y trouvèrent de nouvelles épreuves, des ouvertures nouvelles, & des lumières ſûres.

L'hiſtoire naturelle s'y détrompa de l'origine & des vertus fauſſement attribuées à divers ouvrages de la nature, & découvrit de jour en jour les uſages ſalutaires de dix mille autres qu'elle ne connoiſſoit pas. L'anatomie elle-même, qui

semble n'avoir aucun besoin de secours étrangers, trouva dans la dissection des animaux inconnus à l'Europe, la confirmation de ce qu'on ne faisoit encore que soupçonner, & l'éclaircissement de ce qui se déroboit à ses recherches. On se lassa enfin des disputes stériles, & des opinions que l'inspection de la nature démentoit de jour en jour. Peu à peu on en est venu à la sage pratique de chercher la vérité non dans le raisonnement, ni dans l'autorité d'un philosophe, mais dans l'expérience & à l'aide de la main ou des yeux. L'étude des productions de la nature ou des usages qu'on en peut faire, travail qui passoit autrefois pour une perte de tems, ou pour une occupation d'artisans, est aujourd'hui la seule philosophie qui paroisse estimable. Un prince, un seigneur, parmi nous comme chez nos voisins, feroit pitié s'il parloit de degrés métaphysiques : mais il se fait honneur d'avoir un droguier : & plus il en posséde le menu détail, plus il se montre au fait des intérêts, & des travaux de la société, au gouvernement de laquelle il est appellé.

LA BOUSSOLE.

Le soin que prennent aujourd'hui les bons maîtres de purger la philosophie de questions frivoles, d'y traiter dans une juste étendue la géométrie & les mécha-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

niques, enfin de ramener le tout à l'expérience, & aux besoins de la vie, doit faire applaudir à la coûtume de leur confier deux ans de suite la jeunesse destinée à remplir tous les postes de l'Eglise, & de l'État. Mais on rendroit leur travail incomparablement plus utile, si pour les perfectionner eux-mêmes, leur école (au moins dans les grandes villes) étoit accompagnée d'un droguier, d'un jardin de plantes usuelles, & d'un cours réglé d'expériences de physique.

On peut copier en petit la distribution du magnifique cabinèt de curiosités naturelles & artificielles de M. Bonnier de la Mosson (*a*). On trouve le modéle d'un petit jardin de cinq ou six cens plantes usuelles dans celui de M. de la Serre (*b*), & dans l'orangerie de Choisy, où les étiquettes qui accompagnent les plantes tiennent lieu de maître, & de leçon. On peut prendre le modéle d'un excellent cours d'expériences, sur celui de M. l'abbé Nollèt (*c*), où l'on se mèt au fait de ce que la physique a de plus important, sans aucune contention d'esprit, & en moins de vingt conférences.

(*a*) Rue Saint Dominique.

(*b*) Faubourg Saint-Jacques, proche de l'Eglise de S. Jacques du Haut-pas.

(*c*) Quai Conti.

Le prince & le magiſtrat, le prédicateur & l'homme de commerce, tous ceux qui gouvernent les conſciences ou les intérêts des peuples, apprendroient dans ces agréables démonſtrations à parler & a décider de tout ce qui eſt d'uſage, avec connoiſſance. Ils trouveroient dans un cabinet d'hiſtoire naturelle, de méchaniques, & de phyſique expérimentale, les échantillons de tout ce que les hommes peuvent recueillir, échanger, fabriquer, & mettre en œuvre; comme auſſi de toutes les falſifications qu'on y peut faire: en un mot ils y trouveroient la matière du commerce, & de l'induſtrie. Cet établiſſement auroit l'avantage peu commun de convenir à tous les états, & à tous les eſprits; d'attirer tout le monde, & de ne fatiguer perſonne; de former le goût; d'entretenir par-tout la curioſité, & les correſpondances; de tenir bien des yeux ouverts ſur les particularités de chaque pays; d'orner l'eſprit de connoiſſances qui le pûſſent honnêtement accompagner par-tout; de fournir même la matière des plus agréables converſations; & ce qui eſt un point ineſtimable, de donner à chacun le moyen infaillible de ſavoir s'occuper. Une pareille philoſophie ſeroit en un ſens *l'art d'être heureux.*

LA BOUSSOLE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

LE TÉLESCOPE.

SIXIÈME ENTRETIEN.

LE détail des expériences de la physique moderne n'a point de bornes, & nous ne pouvons uous dispenser de nous en prescrire. Ce sera, ce me semble, en embrasser toute l'histoire, & cependant la faire courte, que de nous en tenir aux expériences les plus fécondes en beaux effets, & principalement aux trois inventions du dix-septième siécle qui répandent le plus de lumière sur toutes les parties de la science naturelle. Vous voyez, Monsieur, que je veux parler du télescope, de la machine pneumatique, & du microscope. Ces trois instrumens sont dans l'astronomie, & dans la physique universelle, ce qu'est le fourneau dans la métallurgie, ce qu'est le levier dans les méchaniques, ce qu'est le compas dans la géométrie. Tous les jours ils nous font appercevoir, soit dans l'ordre des cieux, soit dans le tissu des corps, soit dans les rapports des différentes parties de la nature à nos besoins

une foule de vérités qu'on ne connoissoit pas, ou les preuves évidentes de ce qu'on entrevoyoit avec incertitude. Ces trois instruments sont devenus les guides de tous les observateurs : & se mettre au fait des découvertes que nous devons au télescope, à la machine du vuide, & au microscope, c'est apprendre les plus belles parties de la physique, tant pratique que spéculative.

LE TÉLESCOPE.

Invention du Télescope.

Une espéce de hazard donna lieu à l'invention de la lunette d'approche. Les enfans d'un lunettier de Midelbourg dans l'île de Zélande, en se jouant dans la boutique de leur pere, lui firent, dit-on, remarquer que quand ils tenoient entre leurs doigts deux verres de lunettes, & qu'ils mettoient les verres l'un devant l'autre à quelque distance, ils voyoient le coq de leur clocher beaucoup plus gros que de coûtume, & comme s'il étoit tout près d'eux; mais dans une situation renversée. Le pere frappé de cette singularité s'avisa d'ajuster deux verres sur une planche en les y tenant debout, à l'aide de deux cercles de léton, qu'on pouvoit rapprocher ou éloigner à volonté. Avec ce secours on voyoit mieux, & plus loin. Bien des curieux accoururent chez le lunettier. Mais cette invention demeura

quelque tems informe ou ſans utilité. D'autres ouvriers de la même ville, l'un nommé Zacharie Janſen, l'autre Jacques Métius, firent uſage à l'envie de cette découverte, & par la nouvelle forme qu'ils lui donnèrent, ils s'en approprièrent tout l'honneur. L'un d'eux attentif à l'effet de la lumière, plaça les verres dans un tuyau noirci par dedans. Par-là il détourna & abſorba une infinité de rayons, qui en ſe réfléchiſſant de deſſus toutes ſortes d'objets, ou de deſſus les parois du tuyau, & n'arrivant pas au point de réunion, mais à côté, brouilloient ou abſorboient la principale image. L'autre enchériſſant encore ſur ces précautions, plaça les mêmes verres dans des tuyaux rentrans, & emboëtés l'un dans l'autre, tant pour varier les points de vûe, en allongeant l'inſtrument à volonté ſelon les beſoins de l'obſervateur, que pour rendre la machine portative & commode par la diminution de la longueur quand on la voudroit tranſporter, ou qu'on n'en feroit plus uſage. Il y a quelques conteſtations entre les ſavans ſur la part qu'ont eûe à l'invention du téleſcope les deux ouvriers que je vous ai nommés. Je vous épargnerai des citations & des diſputes ennuieuſes, en me réduiſant à aſſurer que pluſieurs perſonnes

ont

ont concouru par la diversité de leurs essais à la perfection de cet instrument, & que le Public est redevable de ce beau présent aux Hollandois. Il n'avoit point d'autre nom, lorsqu'il parut, que celui de Lunette de Hollande. LE TELESCOPE.

Le bruit s'en répandit, & Galilée astronome du Grand Duc de Toscane en ayant entendu parler, on prétend que sans avoir encore aucun modéle devant les yeux, & sur l'idée que le simple récit lui en donna, il fabriqua de grands verres, & les mit en œuvre dans de longs tuyaux d'orgue, avec lesquels il apperçut des taches autour du soleil; il vit cet astre se mouvoir sur son axe en près de vint-six jours; il découvrit les quatre lunes de Jupiter, & les nomma astres de Médicis; il entrevit deux anses aux deux côtés de Saturne qui se trouvèrent par la suite être un grand anneau lumineux, dont cette planete est environnée; en un mot il vit un nouveau ciel, un soleil tout différent de celui qu'on avoit vû jusqu'alors. Il ne tarda pas à donner au Public *des nouvelles de ces régions étoilées* que la lunette lui rendoit accessibles. Je me sers du titre même que porte l'agréable relation qu'il publia de ses découvertes. *Nuncius siderum.*

Bientôt le bruit s'en répandit par tout.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Perſonne n'ignore que les Sénateurs de Veniſe, les plus diſtingués par leur ſavoir & par leur amour pour le bien public, invitèrent Galilée à venir faire en leur préſence l'eſſai de ſes nouveaux inſtrumens. Il ſe rendit à leurs déſirs, & dans une belle nuit ſans fraîcheur, & ſans nuage, il leur fit voir avec ſes téleſcopes les nouveautés que la renommée commençoit à publier; mais que les ſavans ne vouloient point admettre, parce qu'elles renverſoient toutes leurs idées. Cette nuit fut fatale au ſyſtême des écoles, & l'entière conformité que Galilée fit remarquer aux Seigneurs Vénitiens entre les nouvelles obſervations & le ſyſtême de Copernic, commença à mettre ce ſyſtême en crédit. Jamais conférence ne fut ni plus illuſtre, ni plus intéreſſante. Mais rien ne nous empêche d'y aſſiſter, & d'entendre Galilée lui-même. Transportons-nous ſur la tour de Saint-Marc. Le Maître que nous allons entendre, l'auditoire & la nouveauté de l'invention, tout concourt à nous faire goûter cette leçon d'aſtronomie.

Déja la nuit marquée pour le rendez-vous, eſt venue : les étoiles commencent à briller de toute-part : le nombre & l'éclat s'en augmentent, par la diminution du crépuſcule : les tuyaux ſont pointés ſur

leur appui : les Seigneurs ſe rendent ſur la tour : la plûpart ont déja contenté, l'un après l'autre, leur premiére curioſité ; en dirigeant les lunettes vers différens points du ciel. Mais comme la planéte de Vénus, vûe après le coucher du ſoleil dans la plus grande diſtance où elle puiſſe être à l'égard de cet aſtre, eſt le plus beau des feux de la nuit qui ſe préſentent en ce moment à leurs yeux, c'eſt de ce côté-là que ſe tournent tous les regards ; & la ſurpriſe eſt extrême de trouver dans la lunette la figure de Vénus obſcurcie de moitié, & échancrée d'un bout à l'autre, au lieu de la voir ronde dans la lunette comme elle paroît à l'œil. Quoi donc, Vénus ſeroit-elle éclipſée ? Mais peut-elle être éclipſée quand la terre n'eſt pas entre elle & le ſoleil. Ce cas peut-il arriver ? Y a-t-il quelqu'autre corps que la terre qui puiſſe faire ombre ſur cette planéte ? Vénus s'éclipſe-t-elle jamais ? Ou bien Vénus auroit-elle ſes différentes phaſes comme la lune ? Auroit-elle ſon croiſſant, & ſon plein ? A ces queſtions, & à bien d'autres qui ſe multiplient coup ſur coup, voici la réponſe de Galilée.

LE TÉLESCOPE.

MESSEIGNEURS,

C'eſt de l'obſervation de ce phénomène que dépend la déciſion du grand procès

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

qui partage les astronomes. Pour vous mettre en état de le juger, je dois vous exposer d'abord ce qu'ils ont pensé sur l'ordre du ciel. Nous viendrons ensuite à l'usage qu'on peut faire pour ou contre leurs sentimens des phases que nous venons d'observer dans Vénus, & qu'on n'y connoissoit pas auparavant. Je ne puis entretenir la Compagnie d'une matière plus noble & plus agréable, en attendant le lever des autres planétes, où j'ai des singularités aussi nouvelles que le croissant de Vénus à lui faire remarquer.

Systême de Ptolomée.

Eudoxe, Aristote, Hipparque, & tous les Grecs qui ont commencé à rechercher l'ordre des cieux; Ptolomée qui au deuxième siécle perfectionna l'ancienne astronomie; depuis lui les Arabes, & après ceux-ci Alphonse, roi de Castille; Sacro-Bosco, professeur de Paris; Purbac en Autriche au quinzième siécle; & Royaumont son disciple au seiziéme; enfin presque tous les astronomes ont fait de la terre le centre immobile de l'univers. Au tour de la terre ils font marcher dans des cieux à peu près concentriques & élevés les uns au-dessus des autres, d'abord la lune, puis Mercure, & de suite Vénus, le Soleil, Mars, Jupiter, Saturne, & enfin les étoiles fixes. Ce n'étoit pas un petit embaras pour eux, que de

concilier le mouvement journalier qui emporte les étoiles d'Orient en Occident autour des poles du monde, avec un autre mouvement propre & fort lent qui les emporte d'Occident en Orient autour des poles de l'ecliptique, dans la durée de vint-cinq mille ans ; & en même tems avec un autre mouvement qui les emporte en un an autour des ports de l'ecliptique d'Orient en Occident. Ils n'étoient pas moins empêchés à concilier les mouvemens annuel & journalier du soleil en des sens tout contraires. Nouvelle difficulté dans la marche particulière de chaque planéte. Ils entassoient mobile sur mobile, dont l'un alloit dans un sens, l'autre dans un autre. Après les premiers mobiles ils plaçoient de grands cieux solides & de cristal, qui en roulant l'un sur l'autre, & en se frottant rudement, s'entrecommuniquoient le branle universel reçu du premier mobile ; tandis que par un mouvement opposé ils résistoient à cette impression générale, & entraînoient peu à peu, chacun à sa manière, la planéte au service de laquelle il étoit destiné. Ces cieux étoient solides, sans quoi ceux d'enhaut n'auroient point eu de prise sur les inférieurs pour les faire marcher journellement ; & ils étoient du plus beau cristal,

LE TÉLESCOPE.

ſans quoi la lumière des étoiles n'auroit pû pénétrer l'épaiſſeur de ces voûtes appliquées l'une ſur l'autre, & parvenir juſqu'à nous. Pluſieurs aſtronomes ſe contentoient modeſtement de ſept ou huit ſphères : d'autres n'en entortilloient pas moins que ſoixante & douze, les unes dans les autres. A meſure qu'ils découvroient un nouveau mouvement, un effèt juſques-là inconnu, ils expédioient une nouvelle ſphère. Rien n'eſt ſur-tout plus arbitraire que la façon dont ils expliquent, chacun à leur mode, les ſingularités de la courſe des planétes. On remarque dans la plûpart d'entr'elles, que dans un tems elles avancent directement ſelon l'ordre des ſignes, c'eſt-à-dire, d'Occident en Orient; qu'enſuite elles ſont quelque tems comme immobiles dans le même point du ciel; qu'enfin elles paroiſſent retrograder & repaſſer d'Orient en Occident ſur pluſieurs des points qu'elles avoient parcourus. Tous, pour s'en tirer, font rouler la planéte d'Occident en Orient, ſur le bord d'une petite ſphère qu'ils nomment Epicicle, tandis que le centre de cette ſphère roule dans le même ſens ſur la voûte de ſon déférent, c'eſt-à-dire, du grand ciel qui lui eſt propre : d'où il arrive, ſelon eux, que quand la planéte monte au haut de

ſon épicicle, on la voit aller directement, & conformément au mouvement propre de ſon ciel. Quand enſuite elle deſcend dans la quadrature ou ſur le côté inférieur de l'épicicle, elle paroît ſtationaire; parce qu'autant ſon ciel l'emporte ſelon l'ordre des ſignes, autant s'en écarte-t-elle en avançant dans le bas de ſon épicicle contre l'ordre des ſignes. Enſuite on doit, diſent-ils, la voir rétrograder lorſqu'avançant dans le bas de ſon épicicle d'Orient en Occident, plus vîte que ſon ciel ne va d'Occident en Orient, on la doit voir rebrouſſer chemin, juſqu'à ce qu'elle paroiſſe encore immobile ou ſtationaire, lorſqu'en remontant ſur le côté de l'épicicle, elle n'avance dans un ſens qu'autant que ſon ciel avance dans un autre. Il n'eſt pas trop aiſé de vous dire comment leurs épicicles pouvoient jouer au travers de ces groſſes croutes de criſtal: ils ne laiſſoient pas de ſe tirer d'affaire; & comme ils appelloient ſans ceſſe à leur ſecours des lignes de géométrie qui ne trouvoient aucun obſtacle à leur paſſage ſur le papier, le tout paſſoit pour bonne phyſique. Ils prédiſoient les éclipſes, & les retours des différens aſpects. Pouvoit-on douter après cela qu'ils n'euſſent la clé de la ſtructure des cieux? Il eſt bien vrai que pour faire rouler les piéces

LE TÉLESCOPE.

La Physique expériment.

le moins mal qu'il étoit possible, sur-tout quand il étoit question de donner différens centres aux sphères, il falloit tracer sur les voûtes de certaines ornières, ou y entailler des rainûres dans lesquelles ils emboëtoient & faisoient glisser les tenons, & les coulisses de leurs épicicles. Toute cette menuiserie céleste, que d'autres chargeoient encore de plusieurs piéces propres à y ménager des balancemens, ou des allées & venues perpétuelles, déplaisoit si fort au roi de Castille, (qui croyoit le tout fort réel faute de mieux) qu'il dit un jour dans l'embaras où cette multiplicité d'orbes & d'orbites le mettoit, que si Dieu l'avoit appellé à son conseil, la machine du monde auroit été beaucoup plus simple. Cette plaisanterie peu respectueuse ne fait honneur ni au Roi astronome, ni à l'hypothèse qui donnoit lieu à son impatience.

Malgré la liberté que prenoient les astronomes, de multiplier les machines selon leurs besoins, ils n'ont jamais rien imaginé qui pût satisfaire aux apparences des mouvemens de Mercure & de Vénus. La brillante planéte que nous avons actuellement devant nous, tourne selon les astronomes, autour de la terre comme autour de son centre. Mais selon la vérité,

elle tourne autour du ſoleil. Jamais aſtronome ne vît la terre entre Vénus & le ſoleil, & je puis vous fournir des preuves d'avoir ſouvent vû Vénus par de-là le ſoleil : ce qui renverſe leur hypothèſe, & me donne lieu d'en propoſer une autre plus conforme aux expériences que le téleſcope nous fournit. Si Vénus tournoit autour de la terre, on la verroit d'abord, comme on la voit en effêt, paſſer entre le ſoleil & la terre, c'eſt-à-dire, en conjonction. Quelquefois auſſi on verroit la terre entre le ſoleil & Vénus, qui ſeroit alors en oppoſition à 180 degrés du ſoleil. Ce qui n'arrive jamais, puiſque Vénus n'eſt jamais plus diſtante que de 48 degrés du ſoleil; qu'elle commence enſuite à s'en rapprocher, & diſparoît enfin dans ſes rayons. Mais quand à force d'épicicles, & de machines, ils parviendroient à ſatisfaire à l'apparence ſelon laquelle Vénus ne s'éloigne jamais du ſoleil que de 48 degrés, comme nous la voyons à préſent; voici une obſervation qui nous doit dégoûter pour toûjours de l'ordre que Ptolomée a cru appercevoir dans le ciel.

LE TÉLESCOPE.

La planéte de Vénus que vous venez d'appercevoir dans le téleſcope ſous une forme de croiſſant, ou plûtôt comme la lune approchant de ſon quartier, n'eſt vûe

La Physique expériment.

avec cette échancrure, que parce qu'elle ne nous présente qu'une partie de sa moitié éclairée : elle commence à s'approcher de sa conjonction. Dans quelques quinzaines vous verrez ce croissant s'affoiblir, & disparoître enfin, lorsque descendant entre le soleil & la terre, elle tournera vers la terre toute sa moitié non éclairée. Peu à peu elle se dégagera des rayons du soleil : & étant plus occidentale que lui, nous ne la verrons plus le soir, mais le matin. Elle sera vûe plûtôt que le soleil, puisque le soleil étant alors plus reculé vers l'Orient, ne paroîtra sur l'horison qu'après elle. Mais à mesure que vous la considérerez alors le matin dans ses divers progrès, vous remarquerez qu'elle sera vûe plus large, & s'arrondissant de jour en jour. Le telescope vous la fera voir presque entière, ou comme la lune lorsqu'elle approche de son plein : ce qui ne peut venir que d'une seule raison, qui est, qu'alors elle nous découvre sa moitié éclairée presque toute entière. Plus sa plénitude augmente, plus la voit-on alors s'approcher du soleil. Vous sentez que si elle étoit alors entre le soleil & nous, elle ne seroit point vûe, puisqu'elle tourneroit alors vers le soleil toute sa moitié éclairée. Si donc on la voit presqu'en

entier, & s'approchant du soleil, c'est parce qu'elle est par de-là le soleil : ce qui doit nous la montrer du côté qu'elle est éclairée. Elle tourne donc autour du soleil, & non de la terre : & si la chose est véritable, nous en devons trouver la preuve dans les diminutions de son éclat, qui doit être proportionnée à son éloignement. A présent qu'elle est à notre égard dégagée le plus qu'elle le peut être des rayons du soleil, & qu'elle s'approche de nous, son éclat doit être très-grand : vous en êtes convaincus par le simple rapport de vos yeux. Au contraire dans trois mois lorsqu'elle s'approchera de son plein, quoiqu'elle soit vûe de face, elle doit être beaucoup moins brillante ; parce qu'alors elle ne sera vûe de nous que dans le voisinage du soleil, & reculée de tout le diamétre de son orbite à l'égard de la terre. C'est encore ce que le télescope m'a appris, & que vous pouvez justifier par une expérience journalière. Ainsi Mercure & Vénus, car il en est de l'un comme de l'autre, ne tournent pas autour de la terre. Ces deux planétes, & aparemment toutes les autres, ont le soleil pour centre. C'en est donc fait de l'hypothèse de Ptolomée : sans entrer dans la réfutation de tout ce qu'elle avance, il est évident que

LE TÉLESCOPE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

les obſervations aſtronomiques y répugnent, & il n'y a plus à y revenir.

Ce n'eſt pas aſſez d'en avoir démontré le faux : il la faut remplacer par une autre hypothèſe plus ſimple, & plus conforme aux apparences. Mais je vous prie, Meſſeigneurs, de vous ſouvenir que le nouvel ordre que je vous préſente, quoique plus ſatisfaiſant à tous égards, n'eſt toûjours qu'une ſimple ſuppoſiton. Le ciel peut être fort différent de ce que je le crois. Je ne vous donne mes penſées que ſur ce pié, & ne veux, s'il eſt poſſible, me brouiller avec perſonne.

Le fond de cette hypothèſe n'eſt point de moi : je me borne au plaiſir aſſez flatteur de vous adminiſtrer les preuves qui la rendent recevable, en vous faiſant voir dans le ciel, avec ce nouvel inſtrument, ce que l'œil deſtitué de ce ſecours ne pouvoit auparavant y démêler, & ce qui auroit donné une toute autre confiance à l'auteur de l'hypothèſe.

Elle conſiſte à dire que le ciel & les étoiles ſont dans une immobilité parfaite à notre égard, & que les mouvemens que nous leur attribuons proviennent de la terre qui ſe meut ſur ſon axe, & qui eſt emportée avec les autres planétes autour du ſoleil, comme autour de leur

centre commun. Cette idée n'est rien moins que nouvelle : mais elle a trouvé trop d'obstacle dans le préjugé universel pour prendre faveur. Plus de 500 ans avant Jesus-Christ les Pythagoriciens l'enseignoient fort mystérieusement comme toutes leurs autres opinions. Dans la suite Philolaüs, Aristarque, & sur-tout Cléante de Samos scandalisèrent bien du monde, en enseignant à découvert que le ciel étoit en repos, & que c'étoit la terre qui étoit « transportée autour du soleil selon la li- « gne oblique du Zodiaque en tour- « nant journellement sur son propre « axe (*a*). » Ce sentiment fut presqu'oublié jusqu'aux derniers siecles, où le cardinal Cusa le renouvella. Mais ni lui, ni aucun de ceux qui l'ont soûtenu avant lui n'avoient assez observé pour avoir droit de renverser l'ancienne hypothèse, qui jouissoit d'une longue possession, & qu'on croyoit être fondée sur le rapport des yeux.

LE TÉLESCOPE.

Enfin Copernic né en 1472 à Thorn ville de Pologne, & chanoine de l'église de Warmie remania cette opinion, la débrouilla parfaitement, la trouva par des

(*a*) μένειν τὸν οὐρανὸν ὑποτιθέμενος, ἐξελίττεσθαι δὲ κατὰ λοξοῦ κύκλου τὴν γῆν, ἅμα καὶ περὶ τὸν αὑτῆς ἄξονα δινουμένην. Plutarchus de facie in orbe lunæ.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

observations assidues entièrement conforme à l'état du ciel : & n'ayant donné son livre *des révolutions* qu'après trente ans de travail, il surprit toutes les personnes intelligentes & attentives, en leur faisant appercevoir une justesse & une simplicité admirable dans une opinion jusques-là rejettée comme absurde. Le précis que je vais vous en faire, ne sera, je l'espère, ni long, ni inutile.

Systême de Copernic.

C'est une régle constante de la nature que nous voyons tourner ou se mouvoir les objets dont les images se déplacent dans nos yeux, ou passent d'un point de l'œil à un autre point, sans que nous ayons remué l'œil, ni la tête. C'est une autre régle de la nature parfaitement d'accord avec la première, que les objèts nous paroissent immobiles quand les images demeurent peintes dans nos yeux sur les mêmes points de la rétine sans varier. De-là vient qu'étant assis sur un batteau dont toutes les parties sont toûjours dans la même situation, tant entr'elles qu'à notre égard, & dont l'image par conséquent ne se déplace point dans nos yeux ; alors nous voyons ce batteau comme immobile, quoiqu'il marche continuellement. Au contraire les images de la tour de Saint Marc, des clochers de Venise, & des

arbres dont vos terrasses sont bordées, se déplacent dans notre œil; & passent d'un point à un autre à mesure que la gondole nous approche de ces objets, nous fait passer devant, ou nous en éloigne. Par une suite nécessaire de ce mouvement des images il arrive toûjours que nous appercevons tous les objèts qui y répondent comme étant en mouvement. Nous voyons la ville, les clochers, & les arbres du rivage venir à nous, passer à côté de nous, & s'éloigner ensuite, tandis que c'est nous qui quittons le port.

LE TÉLESCOPE.

Provehimur portu: terræque urbesque recedunt.

Appliquons cette observation à la nature entière. Si au lieu de faire tourner avec une rapidité inconcevable le soleil, les étoiles, & l'immense assemblage des cieux autour & pour le service de la terre, qui n'est qu'un point en comparaison, il avoit plu à l'Auteur de toutes choses de faire tourner la terre & les autres planétes autour du soleil pendant une suite de plusieurs mois, & chacune d'elles sur son axe particulier durant quelques heures; alors nous verrions les choses aller comme nous les voyons aujourd'hui. La dépense seroit très petite, & les effets tout aussi magni-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

fiques. Les étoiles & le ſoleil, quoique fixés conſtament dans une place ſans jamais la quitter, nous paroîtroient monter, s'abaiſſer, puis ſe cacher. La terre quoiqu'avançant toûjours ſur un grand cercle autour du ſoleil, & faiſant de vingt-quatre heures en vingt-quatre heures une révolution entière ſur elle-même, nous paroîtroit immobile. Il eſt clair que la terre paroîtroit immobile, puiſque tous les points que nous voyons ſur la terre étant toûjours dans le même arrangement, entr'eux & à notre égard, les images qui en ſeroient peintes dans nos yeux ne ſe déplaceroient en aucun tems. Le ſoleil au contraire, les planétes, & les étoiles nous paroîtroient ſans ceſſe monter ou deſcendre, ſelon que les images en viendroient occuper le bas ou le haut de notre œil. Les planétes ſur-tout ayant une route particulière, tandis que notre terre a auſſi la ſienne propre, nous ſembleroient avoir les mouvemens les plus variés, quoiqu'elles n'en euſſent réellement qu'un très-uniforme. Commençons par éclaircir ce point, qui eſt de tous le plus difficile. Les mouvemens journalier & annuel n'auront plus rien, après cela, qui nous puiſſe arrêter.

Rien de ſi emmêlé que la marche des planétes dans l'hypothèſe de Ptolomée;

Rien de plus ſimple que toutes les directions, ſtations, & rétrogradations des planétes dans l'hypothèſe de Copernic. Souffrez, Meſſeigneurs, que pour vous rendre ſenſible l'importante doctrine de l'aſtronome Polonois ſur les irrégularités apparentes des planétes, je choiſiſſe trois ou quatre objèts ſur la plate forme de cette tour, & que je les y faſſe marcher à mon gré autour d'un point immobile, que j'appelle le ſoleil. L'illuſtre ſeigneur Sagrédo (*a*), tranquillement aſſis au milieu de la place, voudra bien nous tenir lieu de cet aſtre. Il en aura, s'il lui plaît, la fonction & le nom, puiſque ce ſeigneur porte la joie & la lumière par-tout où il ſe trouve. Prenons le laquais Véronèſe, que je trouve ici avec ſon flambeau, pour repréſenter la planéte de Vénus. Je l'appellerai indifféremment Vénus ou Véronèſe. Moi je ſerai la terre, & dans ce que je dirai des mouvemens de notre globe, Galilée ou la terre ſera une même choſe. Que Véronèſe tourne en ſix ou ſept minutes autour du ſeigneur Sagrédo à une diſtance raiſonnable : moi placé plus loin, je ferai le même circuit en douze minutes.

LE TÉLESCOPE.

(*a*) Ce ſeigneur Vénitien aimoit tendrement Galilée, & il eſt un des perſonnages que l'illuſtre aſtronome fait parler dans ſes dialogues.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

En ſorte qu'il doublera, ou achévera deux tours, tandis que je n'en ferai qu'un. Véronèſe en marchant ſe tournera toûjours vers le ſoleil pour imiter par ſon viſage la moitié de la planéte qui en eſt éclairée, & par le derrière de ſa tête la moitié de Vénus qui demeure obſcure. Voici ce qu'il réſultera du concours de nos deux différentes marches.

A préſent que Véronèſe eſt preſque entre le ſoleil & moi, je vois le ſoleil : mais le viſage de Véronèſe tourné vers le ſoleil m'eſt entièrement caché. La planéte eſt donc inviſible en approchant de ſa conjonction. Véronèſe va plus vîte que moi ; il paſſe ſous le ſoleil : il s'éloigne un peu à droite, & je commence à voir ſon viſage de profil. C'eſt le croiſſant de Vénus. A meſure qu'il avance, & qu'il eſt prêt d'arriver derrière le ſoleil en le regardant toûjours, il tourne ſon viſage en entier vers moi : je vois Vénus de plein, ou approchant du plein. Je ne la vois de la ſorte que parce qu'elle tourne non autour de moi, mais autour du ſoleil. Quand Véronèſe, prenant toûjours l'avance ſur moi, puiſqu'il va une fois plus vîte, aura diſparu quelque tems en ſe cachant derrière le ſoleil, je le verrai bien-tôt reparoître, encore de face à la gauche de cet aſtre.

A mesure qu'il descendra vers moi en regardant le soleil, je verrai son visage de profil jusqu'à ce qu'il disparoisse encore, en se plaçant entre le soleil & moi : situation dans laquelle il ne me laisse plus voir que le derrière de sa tête. Voilà donc la diversité des apparences de Vénus, telles que le télescope vous les découvre, très-bien déduites du circuit de Vénus autour du soleil ; & la nécessité de ce circuit, démontré par des phases qui le supposent : car la terre ne se trouvant jamais entre Vénus & le soleil, si la moitié éclairée de cette planéte peut être vûe presque en entier, ce ne peut être que quand la terre est en deça du soleil, & que Vénus allant au-dela de cet astre se dispose à passer derrière lui.

LE TÉLESCOPE.

Je prie en second lieu la Compagnie de promener ses yeux le long du parapèt qui couronne la tour, & d'y remarquer de droit à gauche une suite de points, par exemple, les pierres que j'ai crayonnées & marquées A, B, C, D, E, F, & tant d'autres qu'on jugera à propos. Lorsque Véronèse fait la moitié de sa route de droite à gauche par-delà le soleil, & que je fais le quart de la mienne en-deçà, je vois son flambeau passer de suite de droit à gauche sous les pierres A, B, C, D, E, F :

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

mais quand enſuite continuant ſon circuit il vient en deſcendant ſe mettre entre le ſoleil & moi, je le vois paſſer de gauche à droite, vis-à-vis les points F, E, D, C, B, A : & quoiqu'il ſuive une route uniforme, je lui vois parcourir les mêmes points du parapèt dans un ſens tout contraire au précedent.

Si je vois donc dans le ciel la planéte de Vénus, ou toute autre, paſſer ſous les étoilles A, B, C, D, & qu'enſuite je la voie rebrouſſer chemin & repaſſer par D, C, B, A; ce n'eſt pas qu'elle ne tienne une route uniforme, comme celle de Véronèſe l'a été : mais cette diverſité d'apparence vient de ce qu'elle tourne autour du ſoleil, & que la terre y tourne auſſi; mais Vénus plus vîte, & la terre plus lentement, d'où ſuit la diverſité des aſpects, & une apparence d'irrégularité.

Employons préſentement une figure où j'ai tracé toutes ces choſes en grand, & d'une façon régulière pour mettre de la préciſion dans l'ordre des apparences céleſtes que je n'ai fait encore que dégroſſir. L'intelligence de cette figure, quoique géométrique, ne ſuppoſe cependant aucune connoiſſance de géométrie. Ceux qui gouvernent les peuples n'ont guères le tems de tracer des lignes, ni d'opérer avec

le compas. C'est à nous à leur rendre la vérité sensible, sans les embarasser de nos démonstrations énigmatiques. Je me contenterai de distribuer à la Compagnie des figures qui expriment très-simplement les progressions, les stations, & les rétrogradations des planétes. Elle pourra les examiner à loisir, avec l'explication qui y est jointe, & y remarquer d'une part l'extrême fécondité de l'hypothèse Copernicienne qui satisfait à tout par un même principe; & en même tems sa parfaite conformité avec les phénomènes, que Copernic n'a point connus faute d'être aidé du télescope.

LE TÉLESCOPE.

V. *l'éclaircissement, fin de ce volume.*

De son vivant ses adversaires croyoient avoir sur lui un avantage pleinement supérieur, en lui disant que si le ciel étoit ordonné comme il le prétendoit, Vénus & Mercure varieroient leurs phases comme la lune; que Mars en opposition, c'est-à-dire, se rapprochant de la terre placée entre lui & le soleil, devroit paroître beaucoup plus gros; & que cette planéte devroit au contraire diminuer sensiblement lorsqu'elle s'éloigneroit de nous derrière le soleil de tout le diamétre de l'orbite terrestre. Copernic convenoit de la justesse de ces conséquences, & rejettoit la cause de l'égalité des apparences sur la structure

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

de nos yeux, & ſur ces couronnes rayonnantes qui nous empêchent de juger, ſoit de la groſſeur, ſoit de la forme préciſe des aſtres.

Quelle joie ce grand homme n'auroit-il pas éprouvée s'il avoit pû, comme nous, appercevoir le plein & le croiſſant de Vénus dont il ſentoit la néceſſité ſans pouvoir en convaincre les autres. Il auroit dès-lors ruiné ſans reſſource le ſyſtême des écoles qui fait tourner Mars autour de la terre dans une diſtance uniforme ; s'il avoit vû cette planéte comme nos téleſcopes nous la montrent, tantôt s'éloignant prodigieuſement de la terre, & diminuant tant de taille que d'éclat à meſure qu'elle s'approche de ſa conjonction par de-là le ſoleil ; puis paroître peu à peu cinquante & ſoixante fois plus groſſe quand elle arrive à ſon oppoſition, & qu'elle ſe rapproche extrémement de la terre, placée entre elle & le ſoleil.

Il auroit encore été plus flatté de découvrir les quatre petites lunes qui roulent autour de Jupiter ; puiſqu'elles font voir que notre terre reſſemble en tout à une autre planéte ; & que comme Jupiter a quatre planétes du ſecond ordre, inſéparablement attachées à ſon ſervice, c'eſt-à-dire, quatre lunes deſtinées à l'éclairer

durant la nuit dans sa moitié obscure ; la terre a aussi une planéte subordonnée, & qui exerce pour elle les mêmes fonctions. Qui sait même si un jour ; avec de meilleurs instrumens que les miens, on ne s'apercevra pas que Saturne dans son extrême éloignement du soleil a été encore mieux pourvû du secours des flambeaux nocturnes ? J'ai déja commencé à y observer deux espéces d'anses, qui y réfléchissent une grande lumière (*a*). En un mot tout ce que j'apperçois de jour en jour dans le ciel devient une nouvelle preuve de la justesse du sentiment qui a placé le soleil au centre du monde planétaire, & fait rouler autour de lui le globe terrestre comme les cinq autres planétes. LE TÉLESCOPE.

Après cet éclaircissement, sur l'ordre comme sur la marche des planétes, le reste de l'hypothèse où l'on rend raison du mouvement journalier de tout le ciel, & de l'inégalité des jours & des saisons, devient plûtôt un délassement d'esprit qu'une étude.

J'ai fait placer ici une table ovale (A), V. *la figure.*

(*a*) Ces anses que Galilée avoit vûes à côté de Saturne étoient les extrémités de l'anneau lumineux dont on voit toute cette planéte environnée quand elle se tourne d'un autre sens.

M. Cassini a exactement reconnu cet anneau, & découvert quatre petites lunes à côté.

M. Hughens a apperçu la cinquième.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

dont le plan peut être regardé comme faisant partie du plan de l'ecliptique. On peut allonger ce plan par la pensée, & le faire arriver jusqu'au milieu des douze signes célestes.

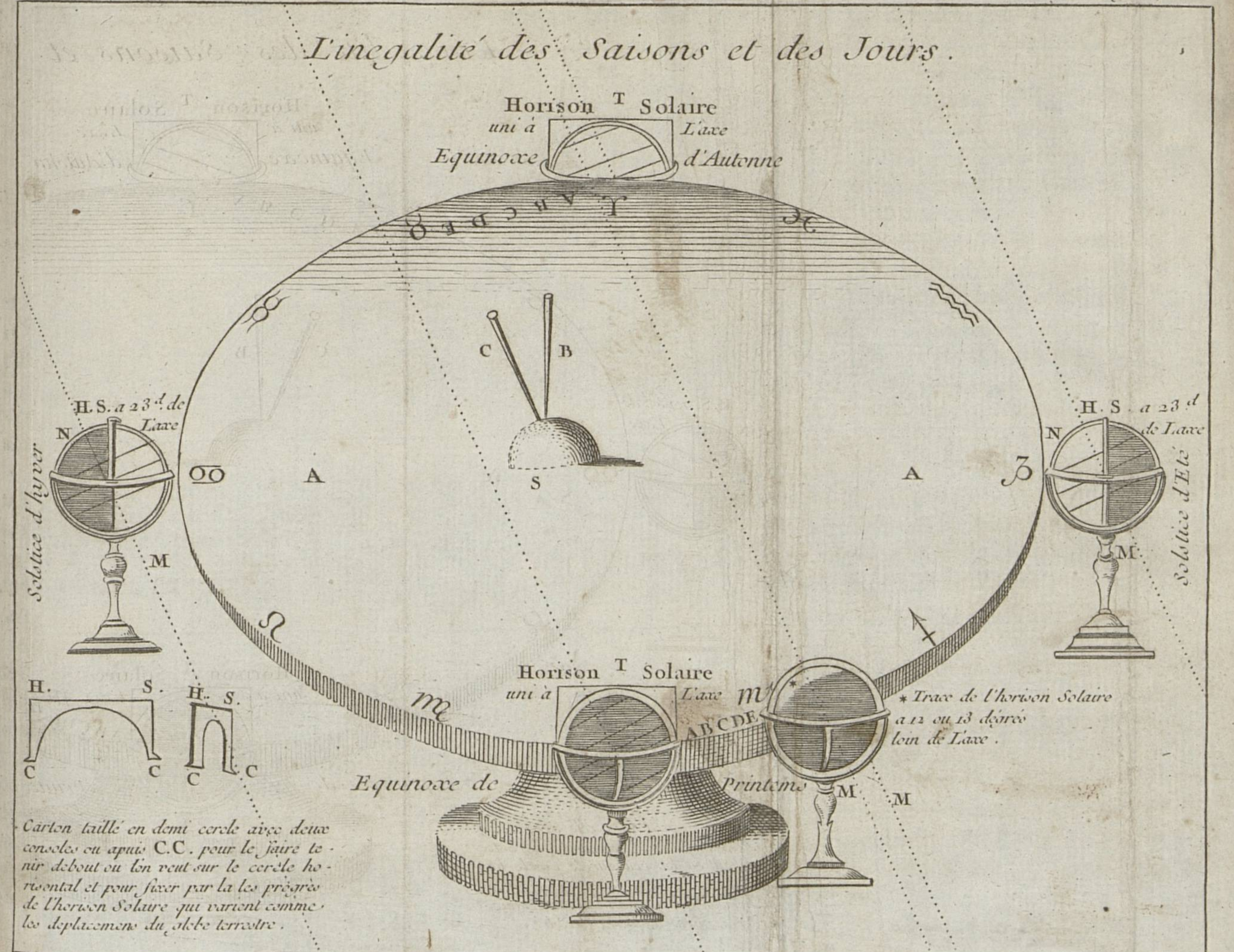
Le tour ovale de la table représente assez bien l'orbite ou la trace que le corps de la terre suit, & décrit en une année autour du soleil.

Tout ce tour est partagé en douze portions, divisées chacune en trente degrés, pour répondre aux douze signes célestes que je suppose vis-à-vis parmi les étoiles fixes. Je me suis contenté de tracer les figures abrégées des douze signes sur les bords de la table.

A une petite distance du juste milieu de cette table ou de cette orbite terrestre, & non au centre, je pose une moitié d'orange pour représenter le soleil S, dont on peut supposer l'autre moitié cachée par dessous.

J'ai fait passer au travers de l'orange & de la table deux verges de fer, l'une B perpendiculaire au plan de l'ecliptique, & que j'appelle l'axe de l'ecliptique; l'autre C inclinée sur la précédente, & faisant avec elle un angle de 23 degrés & demi, ou ce qui revient au même, un angle de 66 degrés & demi avec le plan.

Celle-


L'inegalité des Saisons et des Jours.
Horison T Solaire
uni à L'axe
Equinoxe d'Autonne
C
B
S
A
A
H. S. a 23.d de L'axe
N
M
Solstice d'hyver
H. S. a 23.d de L'axe
N
M
Solstice d'Eté
Horison T Solaire
uni à L'axe
ABCDE
Equinoxe de Printems
M
M
* Trace de l'horison Solaire a 12 ou 13 dégrés loin de L'axe.
H. S.
C C
H. S.
C C
Carton taillé en demi cercle avec deux consoles ou apuis C.C. pour le faire tenir debout ou l'on veut sur le cercle horisontal et pour fixer par la les progrès de l'horison Solaire qui varient comme les deplacemens du globe terrestre.

C

Celle-ci je l'appelle l'axe du monde, non que le monde planétaire roule sur cet axe, mais pour nous donner ici l'idée & la régle invariable de la direction que nous allons assigner à l'axe de la terre, autour du quel nous croyons voir tourner le monde. Approchons des bords de la table le juste milieu de ce globe terrestre T : & en le transportant bord à bord, le long des douze signes qui partagent l'ovale, faisons-lui en faire tout le tour. Voilà sensiblement la terre avançant sur son orbite annuel autour du soleil.

LE TÉLESCOPE.

On conçoit d'abord que si la terre T est sous le signe de la balance, elle verra le soleil sous le bélier. Quand elle passera sous le scorpion, le soleil paroîtra sous le taureau, & ainsi de suite.

2°. La terre en avançant d'Occident en Orient verra toutes les étoiles se mouvoir peu à peu d'Orient en Occident, & achever cette révolution en un an autour de l'axe de l'ecclipt ique, parcequ'il est aussi l'axe de l'orbite terrestre. Il n'y a personne qui n'ait souvent remarqué vers l'Orient, à l'entrée des nuits d'autonne, les hyades formant un grand V dans le signe du taureau, & assez près de-là le peloton des pleïades. Quelques mois après on les voit déja fort hautes à l'entrée de la nuit, & insensible-

Mouvemens apparens des étoiles.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

ment d'une nuit à l'autre elles deviennent plus occidentales. Elles paroissent donc se mouvoir en un an d'Orient en Occident, parce que la terre s'éloigne de chacune d'elles dans un sens contraire. Il n'en est pas de même du soleil. Je passe devant les étoiles & non autour d'elles; au lieu que je tourne autour du soleil. Il ressemble à un flambeau placé au milieu d'une salle. A mesure que je tourne autour du flambeau, mes yeux le voyent sur quelqu'un des points de la muraille qui termine ma vûe. S'il y a douze fauteuils autour de la salle rangés dans cet ordre 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, quand je passerai devant les fauteuils 1, 2, 3, 4, 5, 6, je verrai le flambeau devant 7, 8, 9, 10, 11, 12; & lorsque je passerai devant 7, 8, 9, 10, 11. 12, j'appercevrai le flambeau successivement en 1, 2, 3, 4, 5, 6. Il fait donc ou paroît faire vis-à-vis moi, les mêmes mouvemens que moi. De même quand nous passons avec la terre sous les 30 degrés de la balance en cet ordre, A, B, C, D, &c. d'Occident en Orient; nous devons voir le soleil passer sous les degrés du bélier en cet ordre A, B, C, D, &c. d'Occident en Orient. Il doit donc paroître faire son mouvement annuel d'Occident en Orient, & s'y avancer de jour en jour selon l'ordre des signes.

3°. Mais tandis que les étoiles paroissent se mouvoir annuellement vers l'Occident, & le soleil annuellement vers l'Orient autour de l'axe de l'ecliptique, double apparence qui, exactement parlant, se peut réduire à celle du soleil seul; le tout paroît rouler de vingt-quatre heures en vingt-quatre heures d'Orient en Occident autour de l'axe de la terre. Diversité qui ne peut venir que du double mouvement de la terre, roulant en un an sur son orbite autour de l'axe de l'ecliptique, & en vingt-quatre heures sur elle-même, c'est-à-dire, autour de son axe propre. LE TÉLESCOPE.

4°. Si la portion des six constellations méridionales du Zodiaque est un peu plus grande que l'autre moitié, & que le soleil n'occupe pas le juste milieu de l'orbite, la terre étant quelques sept ou huit jours de plus dans les signes méridionaux, verra le soleil huit jours de plus dans les signes septentrionaux; ce qui est conforme à l'expérience.

5°. La terre en s'avançant en un an sur son orbite tient-elle l'axe sur lequel elle roule de vingt-quatre heures en vingt-quatre heures parfaitement droit, & parallele à l'axe de l'ecliptique, sans pancher ni d'un côté, ni d'un autre? Le soleil & les étoiles garderont toûjours un aspect uni-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

forme à l'égard de tous les peuples. Les jours ne seront ni plus courts, ni plus longs en un tems qu'en un autre, & les saisons seront toûjours les mêmes, ou plûtôt il n'y en aura qu'une. La seule variation du ciel consistera dans le progrès annuel des étoiles vers l'Occident, ou du soleil vers l'Orient. Mais les points du lever & du coucher ne changeront point. Il est évident que ce n'est point là l'ordre du monde.

L'inégalité des saisons & des jours.

Pour comprendre & fixer tout d'un coup l'inégaltié des jours & des saisons, il ne faut qu'incliner l'axe de la terre de 23 degrés & demi sur l'axe de l'eccliptique, tenir toûjours cet axe parallele à l'axe du monde C, & bien remarquer les points du globe où se termine la moitié éclairée par le soleil. L'inclinaison de l'axe terrestre, le parallelisme perpétuel de cet axe, & l'éloignement plus ou moins grand de l'horison solaire à l'égard de cet axe; voilà la source de l'inégalité des jours & des saisons.

Rendons cet horison solaire, & tous ses déplacemens plus faciles à concevoir à l'aide d'une figure. Ce carton H, S, que j'ai échancré en demi cercle, étant posé à plomb sur le milieu du globe terrestre vous peut représenter fort juste les bords de la moitié éclairée qui est du côté

du soleil, & de la moitié obscure qui est de l'autre. J'appellerai ce carton l'Horison Solaire. J'ai affermi les deux jambes du demi cercle H, S, avec deux petits appuis en forme de consoles, pour pouvoir le poser & le faire tenir debout à volonté, sur tel endroit que nous souhaiterons de l'horison terrestre. Au lieu d'un cercle entier qu'il faudroit pour représenter la moitié de la terre éclairée par le soleil, je me suis contenté d'un demi cercle, pour avoir plus de facilité à le faire glisser, & à le poser où je veux. L'imagination peut le prolonger jusques sous le globe, & suppléer au reste.

LE TÉLESCOPE.

Plaçons la terre T sous le bélier, l'axe N M en étant parallele, non à l'axe de l'eccliptique B, mais à l'axe du monde C, & l'horison solaire faisant face au soleil; dans cette disposition l'axe de la terre N, M, est couché dans le plan de l'horison solaire, c'est-à-dire, que le pole arctique N se trouve précisément au bord de l'horison solaire d'une part; & que le pole antarctique M sort dans la partie méridionale par les bords du même cercle qui marque les confins de la nuit & du jour. Le soleil par sa lumière immédiate ne peut éclairer rien de plus. Tous les points de la terre, en roulant en

vingt-quatre heures autour de cet axe, font visiblement la moitié de leur révolution dans la partie éclairée, & moitié dans la partie obscure. Il y a donc ce jour-là, qui est le 23 de Septembre, un équinoxe universel : & le signe céleste, sous lequel le soleil paroît être, en a pris le nom de balance. En déplaçant la terre pour l'amener au premier degré du taureau, vous appercevez que la moitié éclairée n'est plus la même. Les bords en ont nécessairement glissé sur d'autres points. Nous sommes contraints de placer l'horison solaire H S, de façon qu'il puisse exactement faire face au soleil. Si vous tournez l'axe de la terre aussi bien que l'horison solaire, en sorte que l'un ne se sépare point de l'autre, c'est une disposition toute semblable à la précédente, & vous aurez encore égalité de jours & de nuits ; puisque tous les points du globe dans leur révolution journalière seront autant de tems sur l'horison solaire que dessous. Mais si l'axe de la terre N M demeure parallele à l'axe du monde C tandis que l'horison solaire se déplace, alors tout change. L'horison solaire s'étant glissé plus loin, s'est détaché de l'axe terrestre. L'horison solaire coupe l'axe par le centre : en sorte qu'une moitié de l'axe M est en de-çà de

l'horiſon ſolaire, & du côté du ſoleil; l'autre au-delà. Un des deux poles ſe trouve donc engagé de plus en plus dans la moitié éclairée, & l'autre s'enfonce de plus en plus dans la partie obſcure. On commence à voir que les points, ou les peuples qui tournent avec la terre vers le pole qui regarde le ſoleil, pourront être plus long-tems ſur la moitié éclairée, que dans l'autre. Mais ceci deviendra plus clair, en plaçant la terre ſous l'écreviſſe. Elle voit alors le ſoleil ſous le capricorne, & tenant ſon axe parallele à ſa ſituation précédente ou à l'axe du monde C, elle éloigne ſon pole arctique N du ſoleil, & incline ſon pole antarctique M de 23 degrés & demi vers cet aſtre. Si elle tenoit ſon axe parallele à celui de l'ecclipt que, elle verroit le ſoleil paſſer ſur tous les points de l'équateur. Mais inclinant alors ſon axe du côté M de 23 degrés & demi vers le ſoleil, elle le voit 23 degrés & demi au deſſous de ſon équateur, & comme en roulant d'Occident en Orient elle lui préſente tout ce jour-là, qui eſt le 22 Décembre, des points toûjours éloignés de l'équateur de 23 degrés & demi, le ſoleil paroîtra parcourir d'Orient en Occident le tropique du capricorne. Si delà le globe terreſtre T avance ſucceſſive-

LE TÉLESCOPE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

ment jusques sous la balance ; le cercle de l'horison solaire pour faire face au soleil se déplace peu à peu, fait un moindre angle avec les poles, & enfin s'en rapproche ou les rejoint lorsque la terre étant sous la balance voit le soleil dans le bélier. Ce jour-là, qui est le 21. de Mars, les deux poles tranchent de nouveau les deux bords de l'horison solaire. Ni l'un, ni l'autre des poles n'est incliné vers le soleil, qui doit par une suite nécessaire donner sur un point de l'équateur : & comme la terre en tournant amène sous le soleil tous les points qui sont à une distance égale des poles, le soleil paroît décrire ce jour-là l'équateur. D'ailleurs tous les points du globe, en haussant & baissant, sont sur l'horison solaire aussi long-tems que dessous : ils ont donc tous douze heures de jour, & douze heures de nuit, le 21. de Mars.

Dès le lendemain l'horison solaire change de place ; mais l'axe ne se dérange pas. L'horison solaire commence donc à s'en séparer, & à quitter le pole arctique N, qui demeure élevé dans la moitié éclairée, au lieu que l'autre pole M commence à être engagé dessous ou dans la moitié obscure. L'horison solaire s'éloigne de jour en jour du pole arctique, jusqu'à ce que la terre étant placée sous le capri-

corne les bords de l'horison solaire se trouvent reculés de 23 degrés & demi loin du pole arctique N.

Le Télescope.

Dans cette situation où tout est fort sensible, choisissons trois ou quatre points, trois ou quatre peuples différemment situés, pour savoir ce qui doit leur arriver en conséquence. Prenons, par exemple, ceux qui sont sous le pole, ceux qui sont sous le cercle polaire, ceux qui sont sous le tropique, & enfin ceux qui sont sous l'équateur.

1°. Ceux qui sont sous le pole N, ou qui ont le pole céleste pour zénith, ont l'équateur pour horison particulier. Or l'équateur baisse ici de 23 degrés & demi sous le soleil : ils voyent donc le soleil rouler autour d'eux à la hauteur de 23 degrés & demi sur leur horison. Il y a trois mois que ces peuples sont arrivés au bord de la moitié éclairée, & ils seront encore trois mois à revenir à l'autre bord de cette moitié : ils ont donc un jour de six mois. Ils seront ensuite six mois, ou bien près de six mois, sous l'horison solaire : ils seront donc tout-autant sans voir le soleil. Les peuples voisins du pole faisant leur révolution journalière entre l'axe & l'horison solaire, pourront être plusieurs mois sans entamer l'horison solaire : ils pourront donc avoir un jour de plusieurs mois.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

* Climats de mois.

* De-là vient que vers les poles on distingue des climats de mois, c'est à-dire, des degrés ou des peuples, dont les jours peuvent différer entr'eux de l'étendue d'un ou de plusieurs mois.

2°. Que doit-il arriver à ceux qui sont sous le cercle polaire? Puisqu'ils sont à 23 degrés & demi du pole, & que le pole est éloigné d'autant de l'horison solaire; tous ceux qui sont sous le cercle, ou à cette distance du pole, feront le 22. Juin leur révolution journalière autour de l'axe, sans passer sous l'horison solaire: ils en approcheront sans l'entamer. Ils auront donc un jour de vingt-quatre heures: & ceux qui sont un peu moins éloignés du pole pourront être plusieurs jours sans entrer sous l'horison solaire. On pourra donc distinguer parmi eux des climats de jours, c'est à-dire, des climats où l'accroissement de la lumière sera de la durée d'un, de deux, de trois jours ou plus.

Climats de jours.

3°. Mais tous ceux qui sont éloignés du pole de 24 degrés & plus, c'est-à-dire, jusqu'à l'équateur, font avec la terre une révolution dont la plus grande partie est dans la moitié éclairée, & la plus petite est dessous. Tous ces peuples ont donc inégalité de jour & de nuit. Aucun ne peut avoir un jour de vingt-quatre heures, puisqu'ils en

tament tous, les uns plus, les autres moins, le dessous de l'horison solaire. De-là vient que depuis l'équateur jusqu'au cercle polaire, on compte les accroissemens de la lumière, d'un peuple à l'autre, par des climats d'heures; & l'on assigne un nouveau climat par-tout où le jour est le 22 Juin plus grand d'une demie heure, que dans le climat précédent, en commençant par l'équateur où il est de douze heures en tout tems.

LE TÉLESCOPE.

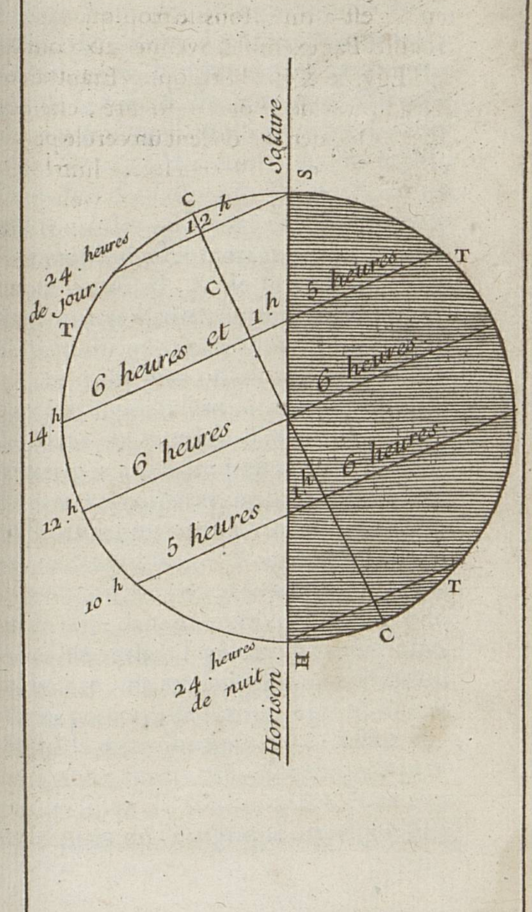
Climats d'heures.

4°. Rien de si aisé que la détermination des accroissemens du jour, & de la diminution des nuits, depuis l'équateur jusqu'au pole. A l'exception des deux jours où l'horison solaire est couché sur l'axe, & où l'équinoxe est universel, cet horison solaire tranche tous les jours de l'année l'axe terrestre par le centre, qui est le même que le centre de l'équateur. Chaque point, chaque peuple de l'équateur est donc en tout tems douze heures sur la moitié éclairée, & douze heures dessous. L'horison solaire faisant avec l'axe un angle qui va toûjours en augmentant depuis l'équinoxe jusqu'au solstice, où il est de 23 degrés & demi, le jour doit aller en augmentant jusqu'à ce solstice, dans la moitié qui regarde le soleil; & cette augmentation doit être de plus grande en plus grande, depuis l'équateur jusqu'au pole.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Choisissons un point ou une ville qui soit à 23 degrés & demi au-dessus de l'équateur, c'est-à-dire, sous le tropique de l'écrevisse. Par exemple, Syenne aux confins de l'Egypte & de l'Ethiopie. Etant amenée au bord de l'horison solaire, elle décrira d'Occident en Orient un cercle parallele à l'équateur, & verra le 22 Juin le soleil passer au-dessus d'elle dans un sens contraire. On veut savoir de combien sera la durée du jour pour Syenne. Un cercle tout simple T peut ici nous tenir lieu de globe. Nous pouvons partager chacun des paralleles qui le traversent en douze portions égales, pour représenter douze heures, ou la moitié de la révolution journalière. Depuis le point marqué 14, où est situé Syenne, jusqu'à l'axe C, nous avons donc six portions ou six heures. Depuis l'axe jusqu'à l'autre bord, comptons encore six heures. Mais de ces six dernières heures il faut retrancher ce qui est sous l'horison solaire, puisque c'est la nuit, & qui vaut environ cinq heures. Il reste le surplus que vous voyez dans l'angle entre l'axe C & l'horison solaire H.S, ce qui fait encore une heure de jour, qu'il faut ajoûter aux six autres. Mais nous ne voyons dans ce cercle que la moitié de la révolution. Il faut donc doubler les sommes, & nous aurons pour

Mesure des Arcs Diurnes.



Bourgoin Sculp.

Syenne quatorze heures de jour, & dix heures de nuit. Cette méthode peut servir de régle pour tous les autres points. Et ce que j'ai dit de l'hémisphère septentrional, la Compagnie le peut appliquer au progrès de la nuit & du jour, dans l'hémisphère méridional. Ainsi tous les mouvemens si variés des étoiles & du soleil, l'inégalité des saisons & des jours, en un mot toutes les variations du ciel, sont une suite simple du transport annuel de la terre autour du soleil, & de sa révolution en vingt-quatre heures sur son axe, invariablement dirigé vers le Nord.

LE TÉLESCOPE.

Précession des Equinoxes.

Il ne reste plus qu'un phénomène auquel je n'ai point satisfait. Les signes célestes dans un nombre d'années semblent quitter peu à peu les points sous lesquels on les voyoit auparavant, & s'éloignent de plusieurs degrés vers l'Orient à l'égard des points des équinoxes. Pour rendre raison de cette précession, il suffit de concevoir que la terre dans une très-longue durée de siecles, en variant légèrement la direction de son axe, ne ramène pas tout à fait les mêmes points de sa surface sous les mêmes astres à la même heure, ou au même instant que les années précédentes; mais présente au soleil la section de son équateur sur le plan de l'écliptique, quelque peu

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

plûtôt, & ſous un point plus occidental, ce qui fait que les ſignes du Zodiaque & toutes les conſtellations, paroiſſent reculés d'autant vers l'Orient. Ainſi tous les mouvemens des cieux ſi contraires, & ſi difficiles à concilier s'ils étoient réels, n'ont beſoin d'aucune conciliation, parce qu'ils ne ſont qu'apparents, & les apparences ne proviennent que de la diverſité des mouvemens de notre terre. Qu'un batelier, pour divertir ſon monde, faſſe pirouetter ſa gondole en paſſant devant la tour de S. Marc : ceux qu'il promène verront la tour s'avancer, paſſer devant eux, puis s'éloigner, & d'un moment à l'autre ils la verront en même tems tourner autour d'eux. Faut-il ſe mettre en peine de concilier les différens mouvemens de la tour ? Aſſurément elle n'a bougé d'une place, & toutes ces apparences proviennent tant de la progreſſion ſucceſſive, que du tournoyement de la gondole.

Mais la planéte de Jupiter, qui ſe fait voir à découvert, nous invite à reprendre nos téleſcopes, & à chercher les quatre petites lunes qui l'accompagnent.

Tel eſt le fond de la doctrine de Copernic dont Galilée rendit compte aux Sénateurs de Veniſe, & dont il leur fit ſentir la juſteſſe, en leur en montrant les preuves

dans la nature avec ses nouveaux instrumens. Mais imitons sa modestie : ce qu'il ne donna que comme une hypothèse satisfaisante, ne l'avançons-nous-mêmes que comme une hypothèse : & ne nous dissimulons pas qu'elle a été attaquée par des objections qui semblent d'abord en diminuer de beaucoup le mérite & le parfait accord avec les observations.

LE TÉLESCOPE.

Celle qui embarassoit le plus Copernic se tiroit de la diversité des grosseurs & des phases sous lesquelles devroient paroître les planétes en s'éloignant ou en s'approchant de la terre. Copernic avouoit que cela devoit être comme on le disoit, & prophétisa que ces diversités se découvriroient un jour. Galilée a accompli la prophétie. Ainsi cette objection se tourne en preuve, & les efforts qu'on a faits pour ruiner par-là cette hypothèse, n'ont servi qu'à la rendre plus recevable.

La seconde objection qu'on fit à Copernic, & par la suite à Galilée ; c'est que, si la terre parcourt une orbite large de plusieurs millions de lieues ; l'axe terrestre, toûjours parallele à lui-même, devroit répondre à telle étoile quand la terre est dans la balance ; & répondre six mois après, quand elle est sous le bélier, à une autre étoile, distante de la précédente,

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

d'autant de millions de lieues qu'en contient le diamétre de l'orbite. Nous voyons cependant l'axe de la terre toûjours tourné, dans un tems comme dans un autre, vers un point du ciel, distant de deux degrés quelques minutes de l'étoile polaire.

Cette objection n'embarassa jamais Copernic, parce qu'il étoit aisé de voir que la distance des étoiles à la terre est si immense, que vingt & trente millions de lieues n'y paroissent point sensibles; & que deux points du ciel vers lesquels se tourne l'axe de la terre dans les deux équinoxes, quoiqu'ils soient bien réellement aussi distants l'un de l'autre que les deux extrémités de l'orbite terrestre, ne nous paroissent que comme un point. C'est ainsi que deux objets séparés l'un de l'autre de 30, 40, & 50 piés nous paroissent un même tout à la distance d'une ou deux lieues.

Galilée que cette objection n'incommodoit pas plus que son maître, osa faire à cet égard le prophéte, & le fit avec autant de succès que Copernic avoit prophetisé le dénouement futur de la première difficulté. (*a*) « Je ne desespère pas, (disoit l'a-

(a) *Rem quampiam olim in stellis fixis observabilem esse futuram, per quam cognosci queat in quo consistat annua conversio; ita ut fixæ non minùs planetis ipsoque sole comparituræ sint in judicio, ad reddendum testimonium hujus motûs in gratiam terræ.* Dialog. de Systemate Mundi 1635. pag. 375.

ſtronome Florentin,) qu'on n'obſerve « un jour dans les étoiles fixes, quelques « indices par le moyen deſquels on puiſſe « connoître en quoi conſiſte la révolution « annuelle : de ſorte que les étoiles, auſſi « bien que les planétes & le ſoleil même, « pourront bien être citées, & comparoître « en jugement pour rendre témoignage « ſur la nature de ce mouvemeut en fa- « veur de la terre. »

LE TÉLESCOPE.

M^rs Caſſini, Hooke, & Flamſteed, les plus grands hommes que nous puiſſions citer en fait d'obſervations aſtronomiques, ont pris ſoin pendant pluſieurs années conſécutives d'obſerver tantôt une des étoiles qui paſſent par notre zénith, tantôt l'étoile polaire. Ils ont trouvé que tant la verticale que la polaire dans leur plus haute élévation paroiſſoient bien ſous le même degré de leur cercle, ſoit que la terre fût ſous l'écreviſſe, ſoit qu'elle fût ſous le capricorne ; mais que l'une & l'autre varioient leurs ſituations de pluſieurs ſecondes. Les étoiles ont entr'elles une ſituation invariable. Si donc lorſqu'elles repaſſent dans le méridien, elles font avec mon zénith ou avec l'axe de la terre un angle différent de celui que j'avois dans l'obſervation précédente, c'eſt parce que j'ai changé de place avec la terre qui a paſſé d'un bout de

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

son orbite à l'autre. Comme si de-dessus la terrasse de l'Observatoire on apperçoit le clocher de S.Denis par les deux ouvertures des pinules d'un instrument, & qu'à quelques pas de-là on pose l'instrument dans une situation toute semblable, ou plûtôt parallele à la précédente, on ne verra plus le clocher par les pinules, & il faudra leur donner une légère impulsion pour les ramener exactement vis-à-vis l'objèt. Le clocher n'a point changé de place, & son transport sous un autre point de vûe, ou sur un autre point du cercle, prouve le déplacement de l'observateur. On seroit tenté de conclure de-là que le mouvement de la terre fait portion de la science Expérimentale, & que c'est un point de fait.

La grande objection qu'on peut faire contre l'hypothèse Copernicienne, c'est, dira-t-on, qu'elle autorise l'irréligion de bien des philosophes. L'homme est bien ridicule, selon eux, de croire que c'est pour lui que les étoiles brillent, que le soleil se léve, & que la nature étale son spectacle. Si Jupiter a quatre lunes, c'est pour y porter la lumière durant la nuit. Mais pourquoi porter la lumière où il n'y auroit point d'habitans? Les planéres sont donc autant de terres: & si les étoiles brillent par elles mêmes comme le soleil, c'est

évidemment parce qu'elles éclairent d'autres planétes. Nous avons donc tort de nous attribuer le ſervice des feux qui brillent dans le ciel : l'hypothèſe de Copernic prouve qu'ils ne brillent pas pour nous, mais que nous nous en ſervons.

LE TÉLESCOPE.

Que nous nous en ſervions, ou qu'ils ſoient faits pour nous, c'eſt toûjours la même choſe. Voyez, je vous prie, ſi la raiſon permèt d'y trouver quelque différence? Dieu ſeul peut ſavoir à quoi il deſtine en particulier chacun de ces globes de feu qu'il a diſperſés en ſi grand nombre, & avec tant d'appareil autour de nous. Qu'il y ait diſtribué divers intelligences pour en être loué, il n'y a dans ce magnifique ſoupçon rien qui bleſſe la grandeur de Dieu, ou qui affoibliſſe notre reconnoiſſance : & quoiqu'il les faſſe ſervir de demeure à différens ordres de créatures, nous n'en ſommes pas moins tenus de ſentir l'avantage de notre condition, & de remercier Dieu de nous avoir accordé la vûe & l'uſage de ces globes. Les Pariſiens ne ſont point ridicules de ſe féliciter de ce que nos Rois leur ont ouvert les jardins des Tuileries & du Luxembourg, quoique ceux qui habitent ces palais, & même les étrangers y ayent, comme les Pariſiens, la liberté de la promenade. Les bienfaits de Dieu ne ceſſent

La Physique expériment.

pas d'être pour nous, quoique d'autres puissent aussi y avoir part.

Mais il y a quelque chose de plus. Le bon sens & la vérité se trouvent uniquement dans le commun langage du peuple, qui ne voyant que l'homme qui puisse jouir de l'ordre de ce monde, glorifie Dieu de l'avoir créé en faveur de l'homme. Au lieu que le faux & la méprise sont sensibles dans le raisonnement du prétendu philosophe, qui croit trouver dans la pluralité des mondes un juste sujèt de critiquer le langage du peuple. S'il y a des habitans dans Jupiter, ils ont quatre lunes durant la nuit, au lieu qu'une nous suffit. Leur nuit est donc toute différente de la nôtre. Dans leur éloignement ils doivent avoir leur soleil plus petit que le nôtre; ou s'ils ont une atmosphère construite autrement que la nôtre, ils le voyent ou plus grand, ou autrement coloré que nous ne le voyons. Ils ont donc un autre soleil. Les astronomes ont remarqué par la direction des taches qui roulent sur le disque de Jupiter, que l'axe de cette planéte est perpendiculaire à l'ecliptique, & que ce globe fait sa révolution en dix heures. Ils ont donc une saison uniforme, des jours perpétuellement égaux, une nuit de cinq heures, & un jour de cinq heures; tandis

que nos jours ſont de vint-quatre, & que nos ſaiſons varient par une alternative continuelle. Leur année n'eſt point la nôtre : douze de nos années ſont leurs douze mois. Tout change donc d'une ſphère à l'autre. Que chacune ſoit réputée, ſi l'on veut, pour un monde à part : chacun de ces mondes a ſa ſtructure particulière, & ſes avantages propres. Les habitans d'un monde ne remercient point Dieu de l'ordre dont on jouit dans un autre. Ils n'en ont pas la moindre idée. Ils le remercient de ce qu'ils ont reçu. Nous le glorifions de même de notre ſoleil, de notre lune, de notre ciel, de notre année, de notre atmoſphère, & des précautions ſpéciales par leſquelles il nous a aſſuré la jouiſſance de ce magnifique aſpect. Nous en ſommes le centre, puiſque nous ſommes les ſeuls dans tout l'univers pour qui ces précautions ayent été priſes : & comme l'ordre de notre monde non-ſeulement eſt pour nous, mais même n'eſt que pour nous ; il n'y a ni préſomption, ni mépriſe dans la perſuaſion où eſt l'homme, que Dieu l'a eu en vûe, & a daigné s'occuper de lui ; au lieu que l'égarement eſt ſenſible dans les idées du faux philoſophe, qui du ſoupçon de la pluralité des mondes conclut auſſitôt qu'il n'eſt plus le centre du bel arrangement de celui-ci, & qui en les

LE TÉLESCOPE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

multipliant s'imagine pouvoir ſe perdre dans la foule, ſe dérober à la bonté de Dieu, & ſe décharger du fardeau de la reconnoiſſance.

Si c'eſt tout le ciel qui tourne autour de la terre immobile, avec une rapidité inexprimable ; voilà l'ouvrage d'une puiſſance infinie, & toûjours attentive à nos beſoins. Si c'eſt la terre qui tourne pour procurer à tous ſes habitans les ſervices de la lumière, & la vûe des feux céleſtes ; ſi chaque planéte roule de ſon côté ſur l'orbite qui lui a été tracée ; je retrouve ici la même puiſſance & la même bonté avec une toute autre économie. Le peuple peut bien louer Dieu de ces admirables révolutions qui le ſervent ſi réguliérement, ſans rien rechercher de plus ſur la manière dont le tout s'exécute : mais ſi quelques eſprits qui ont ou plus d'élévation, ou plus de loiſir, peuvent joindre à la connoiſſance du bienfait celle de l'exécution quand Dieu la leur laiſſe entrevoir, & commence à leur faire part du ſecret de ſes œuvres ; c'eſt une confidence dont il les honore : c'eſt un nouveau motif de le louer ; & un ſavant que ſa façon d'enviſager les choſes rend ingrat, eſt le plus horrible de tous les monſtres.

Quelle magnificence raviſſante, & quelle prodigieuſe ſimplicité dans l'œuvre du

Créateur, d'avoir placé son soleil au cœur de ce monde planétaire, de faire voler à l'entour une multitude de globes massifs, qui suivant sans embarras les routes différentes qui leur sont prescrites, reçoivent sans cesse de ce bel astre la lumière, les couleurs & la vie ! Chaque planéte jouit des présens du soleil comme s'il n'étoit fait que pour elle ; ou comme s'il y avoit dans le monde où nous sommes autant de soleils & de mondes mêmes qu'il s'y trouve de planétes. Une épargne qui subsiste avec des effets si féconds, est dans cette hypothèse un nouveau caractère de vérité.

LE TÉLESCOPE.

Parfaitement d'accord avec l'expérience & la raison, elle a encore le singulier avantage d'expliquer tous les changemens que la religion nous apprend être arrivés, ou devoir arriver un jour dans la nature.

Dieu tient-il l'axe de la terre directement posé sur le plan de sa course annuelle ? Les habitans de la terre n'ont qu'une saison toûjours la même, & jouissent d'une longue vie, comme d'une parfaite égalité d'air. Dieu incline-t-il cet axe de quelques dégrés ? Les eaux s'épanchent sur la terre : les saisons s'y succédent : l'inégalité de l'air y abrége la vie des hommes. Ce n'est presque plus la même terre.

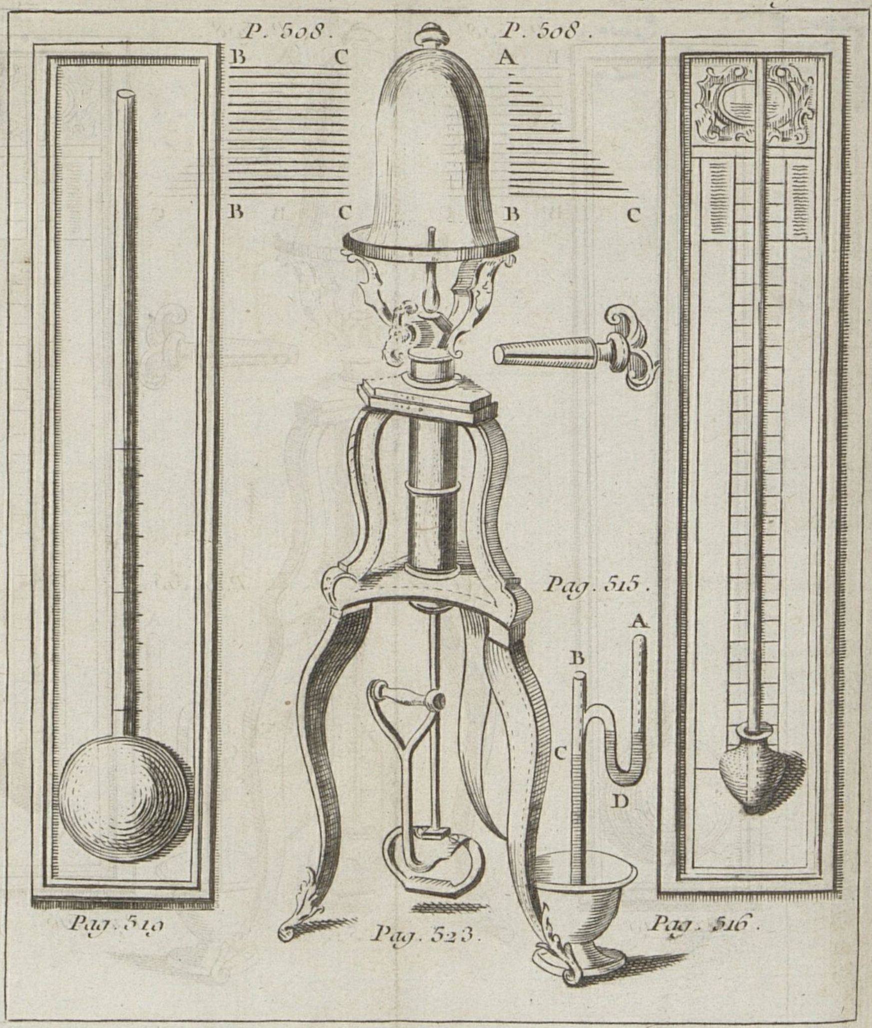
Voyez la lettre, fin du tome troisième.

Il est un moment connu de Dieu seul, où

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

il donnera une nouvelle ſecouſſe à notre globe. L'axe n'en ſera pas plûtôt ébranlé, que les hommes verront le ciel courir comme un rouleau, les étoiles tomber, & la nature ſe confondre. Cette chûte des étoiles, & cette fuite des cieux, eſt un langage digne de celui qui a fait l'homme, & qui connoît ſeul les raiſons des apparences qu'il fait éprouver à l'homme. Rien de plus grand, ni de plus exact que ce langage. Au premier ébranlement de la terre les hommes verront néceſſairement les cieux ſe déplacer & fuir, comme ils voyent à préſent le ſoleil monter, & paſſer du haut des cieux au point de ſon coucher. Copernic lui-même voyoit les aſtres monter & deſcendre : & ſans crainte de bleſſer la vérité il diſoit comme les autres : le ſoleil monte, le ſoleil ſe couche. Son hypothèſe qui rend raiſon de l'ordre du monde, devient ici l'interprête de l'Ecriture, & nous fait comprendre très-nettement que le changement futur ſera dans toutes les circonſtances prédites auſſi ſenſible que la marche préſente de la nuit & du jour. Une hypothèſe eſt bien riche quand elle ſe trouve également d'accord avec la foi, comme elle l'eſt avec le bon ſens, & avec les obſervations les plus ſouvent réitérées.

LE



Les inventions modernes.

LE MICROSCOPE ET LES AUTRES INVENTIONS DES MODERNES.

SEPTIÈME ENTRETIEN.

QUoique Galilée & ſon diſciple Toricelli fuſſent encore pleins des fauſſes idées de l'ancienne philoſophie; on doit cependant les regarder comme les peres de la phyſique moderne, puiſqu'ils ont oſé les premiers ſoutenir les droits de la raiſon contre l'autorité d'Ariſtote qui arrêtoit le progrès des ſciences en tyraniſant les écoles, & qu'ils introduiſirent les premiers la méthode ſi ſenſée de ramener tout à l'expérience. Les phyſiciens juſqu'à Galilée n'étoient que des diſcoureurs. Depuis lui, & à ſon exemple ils devinrent preſque tous obſervateurs; & quand il n'auroit pas été de la compagnie de ceux qui ſe nommoient les *ſavans aux yeux de Lynx*, il méritoit ce titre pour avoir aperçu ce qui avoit échapé aux yeux de tous les âges précédens.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

La ſtatique, tant celle qui fait jouer les leviers & les poids, que celle qui mèt les liqueurs en œuvre; toutes les méchaniques, l'aſtronomie, & la phyſique en géneral ont tiré de grands ſecours des tentatives de Galilée ſur le mouvement, & de celles de Toricelli ſur l'air. Je me contenterai de vous rapporter les deux plus belles découvertes de l'un & de l'autre. Celle du premier eſt l'accélération réguliére des corps graves dans leur chûte. Je vais vous la propoſer à ma manière, le plus ſuccinctement qu'il me ſera poſſible.

De l'accélération des corps graves.

V. *Diſcorſi e Dimonſtrazioni mathematiche, interno alla mecanica é i movimenti locali del ſignor Galileo Galilei linceo.*

Quelque ſoit la cauſe qui ramène en bas une pierre qu'on a jettée en l'air, cette cauſe exiſte: à quelque point d'élévation que la pierre ſe trouve, elle reçoit l'impreſſion de cette cauſe. Ce qui fait tomber la pierre agit donc ſur elle en tout lieu, & à chaque inſtant, lorſqu'elle a quitté la terre. Voyons par le raiſonnement ce qui doit arriver en conſéquence de ce principe fort ſimple à une pierre jettée en l'air. Nous ſerons portés à croire que nous aurons raiſonné juſte, ſi notre raiſonnement ſe trouve d'accord avec l'expérience.

Une pierre placée à vint ou trente piés de diſtance de la terre, & abandonnée à elle-même, ne devroit, ce ſemble-t-il, ni

monter, ni descendre : car elle n'a d'elle-même ni inclination, ni mouvement. Elle ne va qu'autant qu'on la pousse. Son indifférence pour le choix d'une route ou d'une autre est encore augmentée par l'égalité de la pression du fluide élastique de l'air, qui en la poussant autant vers le ciel que vers la terre & en tout sens, devroit la retenir éternellement dans la même place. Cependant nous savons qu'il y a une cause très-agissante, quelle que soit cette cause ; qui pousse la pierre de haut en bas, & qui la pousse à chaque instant & à quelque point de l'air plus ou moins distant qu'elle soit parvenue.

LE TELESCOPE.

Tout corps mis en mouvement conserve tant qu'il peut le mouvement qu'il a acquis. Ce que la pierre a acquis de mouvement, dans le premier instant de sa chûte, elle le conservera donc durant le second instant, & dans tous les instans suivans, autant que l'obstacle de l'air le pourra permettre. Mais la même cause qui l'a poussée au premier instant, l'a poussée de même au second. Elle joint donc un nouveau mouvement, une nouvelle force à la précedente, & sa vitesse s'accélère de moment en moment : voici dans quelle proportion.

Exprimons ici une vitesse par une ligne.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Une ligne composée de deux ou trois points seulement exprimera une très-petite vitesse, une vitesse naissante. Une ligne composée d'un plus grand nombre de points exprimera une plus grande vitesse. Ainsi, supposé que la pierre qui commence à tomber reçoive dans une seconde* assez d'impulsion pour traverser l'espace d'une perche, par exemple, de quinze piés, en commençant à parcourir cet espace elle n'avoit pas autant de vitesse qu'elle en a acquis en arrivant à la fin de la perche. Nous pouvons donc désigner les augmentations successives de cette vitesse par quinze lignes qui aillent toûjours en s'allongeant depuis la première nommée A, jusqu'à la dernière marquée B C. Quand la pierre aura acquis à la fin d'une seconde, & au bas de la première perche la vitesse que nous désignons par B C, elle conservera cette vitesse entière, & en fera usage durant toute la deuxiéme seconde. Cette vitesse qui persévère la même durant le deuxiéme tems, se peut exprimer par 15 lignes de même valeur que B C.

*Soixantiéme partie d'une minute qui est la soixantième d'une heure.

Or ces 15 lignes marquées B C, B C, valent évidemment le double de celles que nous avons marquées A B C, puisqu'elles forment le quarré B C, B C, dont A B C n'est que la moitié. La pierre doit donc

avoir durant la deuxième ſeconde le double de viteſſe de ce qu'elle en a eu durant la première. Elle parcourra donc deux perches dans le ſecond tems. Mais outre cette viteſſe acquiſe, & conſervée dans tout le ſecond tems, elle acquiert encore autant de viteſſe que dans le premier par l'action permanente de la peſanteur, qu'elle que ſoit la cauſe qui l'opère. La pierre doit donc avec la viteſſe conſervée acquérir dans le ſecond tems la même quantité de mouvement que dans la première ſeconde, & parcourir en vertu de cette force un eſpace égale à celui qu'elle a parcouru d'abord, c'eſt-à-dire, une perche. Elle doit donc durant la deuxième ſeconde parcourir trois perches; deux par la viteſſe conſervée, & une par la viteſſe ſucceſſivement acquiſe dans le deuxième tems comme dans le premier. La pierre en parcourant la troiſième ſeconde retient la première viteſſe acquiſe qui eſt comme B C, & une autre viteſſe nouvellement acquiſe, qui eſt encore comme la ligne B C. Nous pouvons préſentement donner le nom de degré à la viteſſe B C. Trois, quatre forces ou viteſſes, chacune de la valeur de B C, nous les appellerons trois & quatre degrés. Si la pierre avec un degré de viteſſe acquiſe a parcouru deux perches,

La chute des Graves.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

à préſent ou au commencement de la troiſième ſeconde qu'elle ſe trouve avoir acquis un ſecond degré, elle doit parcourir quatre perches, & une cinquième par l'impulſion de la peſanteur qui eſt durant cette troiſième ſeconde auſſi agiſſante que dans le premier tems. La pierre a donc au commencement de la quatrième ſeconde deux degrés de force conſervés, & un autre nouvellement acquis, c'eſt-à-dire, trois. Si un degré lui ſuffit pour traverſer deux perches, trois ſuffiront pour en traverſer ſix. La pierre parcourra donc dans la quatrième ſeconde un eſpace de ſix perches, & l'eſpace d'une ſeptième par l'impulſion toûjours perſévérante de la gravité. Elle aura donc au commencement de la cinquième ſeconde trois degrés de force conſervés, & un nouvellement acquis, c'eſt-à-dire, quatre pleins. Elle parcourra donc dans la cinquième huit perches, & une neuvième en vertu de l'impulſion ſucceſſive de la peſanteur. Il en ſera de même à proportion dans les tems ſuivans.

Par ce calcul fort ſimple il eſt évident que les ſommes particulières des eſpaces parcourus ſont d'une perche pour la première ſeconde, de trois perches pour la deuxième ſeconde, de cinq perches pour

la troiſième ſeconde, de ſept pour la quatriéme. En un mot les ſommes des perches, ou eſpaces parcourus ſont de ſeconde en ſeconde comme les nombres impairs, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13.

LA CHUTE DES GRAVES.

1ere ſeconde 1 perche	2e ſeconde 3 perches	3e ſeconde 5 perches
4e ſeconde 7 p.	5e ſeconde 9 p.	6e ſeconde 11 p.

Si enſuite à la fin de chaque ſeconde on additionne les ſommes particulières des eſpaces parcourus par la pierre en cette ſeconde, avec les ſommes des eſpaces parcourus dans toutes les ſecondes précédentes, on doit trouver que les ſommes totales, ſont comme les quarrés des tems. Car ſi on unit une perche de la première ſeconde avec les trois de la deuxième, ce ſont quatre : or quatre eſt le quarré de deux, ou le nombre deux multiplié par lui-même. Si on joint les cinq perches de la troiſième ſeconde avec les quatre perches des deux tems precédens, ce ſont neuf : or le nombre neuf eſt juſtement le quarré de trois : car trois fois trois font neuf. Si on joint les 7 perches du quatrième tems avec les neuf précédentes, ce ſont ſeize : or quatre fois quatre ſont ſeize. La ſomme totale des eſpaces parcourus

La Physique expériment.

doit donc se trouver comme le quarré des tems, ou si l'on veut comme le quarré des vitesses, lesquelles augmentent comme les tems. Ce que nous venons de dire de l'accélération des corps qui tombent, nous le pouvons dire dans un sens contraire du retardement de ce qui monte, parce que la force qui l'éléve est toûjours diminuée par la cause de la gravité. Ainsi si on jette un corps en l'air avec une force égale aux cinq dégrés de vitesse qu'il acquerroit par la gravité en tombant durant cinq secondes, & sans faire attention à l'accélération qui dans la chute provient de la conservation du mouvement acquis; ce corps jetté n'aura plus que quatre degrés à la deuxième seconde, trois à la troisième, deux à la quatrième, & la force qui lui reste expire avec la cinquième seconde.

Ce que nous venons d'établir par le raisonnement sur l'accélération des corps graves n'est pas une simple opinion. C'est un phénomène remarqué pour la première fois par le célébre Galilée & confirmé par les expériences faites à l'Observatoire, à l'aide de l'ouverture pratiquée dans les voûtes, depuis la terrasse supérieure jusqu'au fond des caves.

* De la pression de l'air, & de l'élévation des liqueurs dans les tuiaux vuides d'air.

* L'expérience qui fait la gloire de Torricelli, est l'élévation des liqueurs dans les

tuyaux vuides d'air. Les fontainiers du Grand Duc s'étoient avisés de faire des tuyaux plus hauts que ceux où les eaux s'élevoient à l'ordinaire. Mais comme ils ne retiroient point les nouveaux secours qu'ils attendoient de ces tuyaux de nouvelle fabrique, & que la pompe refusoit le service quand il falloit élever l'eau au-dessus de trente-deux piés, ils en donnèrent avis à Galilée, & lui en demandèrent la raison. Notre philosophe se trouva pris au dépourvû. Il ne laissa pas de faire bonne contenance, & de répondre gravement, que la nature n'avoit horreur du vuide que jusqu'à la hauteur de trente-deux piés. Les fontainiers retinrent cela comme un principe, & cette régle toute fausse qu'elle étoit, quant à la cause énoncée, dirigeoit parfaitement leurs travaux quant à l'effèt qu'ils en attendoient. Tant il est vrai que l'homme peut sans grand danger se méprendre sur les causes de ce qu'il fait, pourvû que ce qu'il fait soit dirigé par l'expérience. L'expérience est notre véritable physique.

LA PÉSANTEUR DE L'AIR.

Torricelli piqué du refus que faisoit l'eau, de monter au-dessus de trente-deux piés dans un tuyau vuide d'air, fit une nouvelle épreuve sur une liqueur plus massive. Il emplit de vif-argent un tuyau

En 1643.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

bien bouché d'un côté, & appliquant le doit au côté ouvert, il releva le bout fermé & plongea l'autre dans un vase plein de vif argent, puis retirant le doit sans appliquer l'ouverture sur le fond, il vit descendre le vif argent du tuyau, laisser vers le haut un vuide, & demeurer suspendu à la hauteur de vingt-sept pouces. Quoi, dit-il, la nature n'a horeur du vuide que jusqu'à la hauteur de trente-deux piés, quand c'est l'eau qui monte dans un tuyau vuide; & que jusqu'à vint-sept pouces, quand c'est du vif argent! Passé ces mesures, le vuide ne l'épouvante plus. Mais pourquoi le craint-elle encore au-dessus de vint-sept pouces quand c'est de l'eau qui s'éléve? Apparemment cette horreur du vuide est une idée creuse, un jargon philosophique, dont nous nous payons sans l'entendre. Tâchons de trouver mieux. Son dépit & les expériences réitérées le conduisirent à une conjecture très-ingénieuse. Cette diversité d'élévation dans deux liqueurs fort différentes, lui parut provenir de la diversité de leur pesanteur. Car quoique ni lui, ni peut-être philosophe qui soit au monde, n'ait jamais connu ce que c'est que la pesanteur; elle existe: elle nous entraîne: elle nous écrase. C'est un effet réel;

Cherchant donc quel poids pouvoit contrebalancer ces deux liqueurs, il crut entrevoir qu'une colonne d'air correspondante à l'orifice des deux tuyaux pouvoit empêcher les liqueurs de tomber, & les soûtenoit à des hauteurs inégales, parce que vint-sept pouces de vif argent étant apparemment du même poids que trente-deux piés d'eau, qui est une matière moins serrée, la colonne d'air se trouvoit équivalente à l'une & à l'autre masse. Cette conjecture se répandit aussi bien que la double expérience des tuyaux. M. Pascal perfectionna les expériences, & donna à la conjecture un air de démonstration. Rien ne lui parut plus satisfaisant que l'épreuve faite par ses soins sur le Pui-de-domme, proche de Clermont en Auvergne. La colonne d'air étant plus courte au sommèt de cette haute montagne qu'au pié, il crut qu'elle devoit moins peser : & on trouva conformément à son attente que le vif argent, qui au pié de la montagne se soûtenoit à vint-six pouces, descendoit à vint-trois sur le sommèt. Il employa encore entr'autres moyens fort sensibles un tuyau courbé, comme vous le voyez dans la figure. Le bout marqué A est sellé hermétiquement. L'ouverture B est exactement couverte d'un morceau de vessie.

LA PÉSANTEUR DE L'AIR.

1644. 1646. & 1648.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Le tuyau étant plein on le renverse à l'ordinaire. Quand on ôte le doit du bout plongé dans le vif argent, que doit-il arriver ? Si l'air pèse ou presse, il soutiendra le vif-argent du tuyau droit à la hauteur de vint-sept ou de vint-huit pouces en C, & le vif-argent qui est dans la courbure D, n'ayant aucun rapport à l'air se mettra de part & d'autre en équilibre dans les deux branches. Mais si l'on débouche l'ouverture B, l'air doit précipiter le vif-argent du tuyau droit dans le vase ; & élancer le mercure qui est dans le coude D jusqu'au bout supérieur A. Et c'est aussi ce qui arriva dans toutes les épreuves qu'on en fit. Je ne sai cependant s'il est parfaitement certain que cet effèt des liqueurs dans le vuide provienne du poids de l'air. On a depuis reconnu que l'air avoit un très-grand ressort, & peut-être ce ressort est-il la vraie cause de ce qu'on attribue à la pression du poids.

Invention du Barométre.

Quelques curieux qui avoient laissé en place un tuyau de cette sorte, dont l'extrémité inférieure trempoit dans un vase plein de mercure, s'apperçurent bien-tôt que le mercure qui étoit suspendu dans le tuyau sans retomber, n'étoit pas toûjours au même point ; qu'il haussoit dans les tems secs, baissoit aux approches de la

pluie, & s'agitoit quelquefois brusque- ment aux approches des orages. On mit toutes ces observations en régle. On plaça un papier gradué, ou une échelle de différentes marques vers l'endroit le plus élévé de la liqueur pour en comparer les progrès, & pour en tirer quelques prognostiques sur les changemens de l'air. On crut y en trouver d'à-peu-près surs pour l'étendue d'une journée, ce qui seroit déja un service important : & au lieu du petit vase séparé du tuyau, on ajoûta à celui-ci une phiole de verre pleine de mercure, en coudant le tuyau, & tenant la phiole ouverte par le haut pour recevoir librement les impressions de l'air. Comme la largeur de cette bouteille est soixante ou quatre-vint fois plus grande que celle du tuyau, si l'impression de l'air fait par ses changemens monter d'un point la liqueur du vase, il en entre nécessairement soixante ou quatre-vint fois autant dans le petit orifice du tuyau; en sorte que l'élévation ou l'abaissement du mercure dans le tuyau devient par-là extrémement sensible : en un mot on trouva le barométre.

LE BAROMÉTRE.

On a beaucoup cherché pourquoi l'air, qui semble devoir péser davantage aux approches de la pluie, laissoit baisser le mercure du tuyau, au lieu de l'élever

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

davantage par sa pression sur celui du vase.

Aux conjectures courantes j'en ajoûterai une qui aura du moins le mérite de n'être pas longue. Entre le tube & le mercure qu'on y a versé, il reste toûjours beaucoup de bulles d'air, dont plusieurs occupent le haut du tube après la descente du mercure. Ces bulles d'air sont toûjours les mêmes en quantité. Mais la quantité du feu qui s'y glisse ou qui en sort peut varier. Elles peuvent donc se resserrer ou s'élargir aux approches de la pluie. Les goutelettes d'eau raréfiées qui se répandent partout sont foulées & arrêtées par les parois du verre. Le feu qui s'en échappe s'insinue sans peine où l'eau ne peut entrer, & il élargit les bulles d'air qu'il trouve dans le vuide du tube, au point de presser quelque peu la surface du mercure qui obéit & baisse. La même chose arrivera si vous présentez un charbon ardent auprès de la partie supérieure du barométre : & si le mercure n'y descend pas dans les tems chauds, c'est parce que cette chaleur ne foule pas moins dans l'air qui foule le mercure du vase, que dans les bulles du vuide. Il est donc croyable que l'abaissement du mercure, aux approches de la pluie, est dû au feu accidentel qui s'insinue dans les bulles d'air du tuyau en aban-

donnant les bulles d'eau qui se condensent sur les dehors du verre. Ce soupçon semble fortifié par les petits éclairs que ce feu cause quelquefois quand on agite le barométre dans l'obscurité.

LE THERMOMÉTRE.

Un païsan Hollandois nommé Drebbel passe pour avoir eu au commencement du dix-septiéme siécle la première idée d'un autre instrument, qui pour l'ordinaire sert de pendant au barométre, & qui se nomme thermométre parce qu'il mesure les degrés de la chaleur, comme l'autre mesure les degrés du poids, ou du ressort de l'air.

Invention du Thermométre.

Le thermométre n'est autre chose qu'une bouteille surmontée d'un tuyau ou d'un coû très-long & très-delié, dont la largeur intérieure est vint, trente, ou tant de fois qu'on le juge à propos plus étroite que le corps de la bouteille; en sorte que si l'on ferme le tuyau à la lampe d'un émailleur après avoir empli la bouteille, & une partie du coû avec de l'esprit de vin coloré, la liqueur ne puisse s'enfler & monter d'un point dans le corps de la bouteille sans monter de vint ou trente points dans le petit tuyau. L'esprit de vin est plus propre pour cet effèt que toute autre liqueur, parce qu'il ne se géle pas. Le feu qui roule dans l'air extérieur n'y sauroit

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

augmenter ſans s'inſinuer dans tout ce qu'il rencontre, & par conſéquent dans la liqueur de la boule du thermométre. Il ne ſauroit entrer dans le corps de la boule ſans dilater l'eſprit de vin : & ſi peu qu'il l'élargiſſe, il fait monter ſenſiblement le filèt de cette liqueur dans le tube. Au contraire ſi le feu diminue de quantité ou d'activité dans la maſſe de l'air, il diminue à proportion dans la maſſe de l'eſprit de vin. Celle-ci ſe condenſe quelque peu : & ſi la largeur de la boule eſt à celle du tuyau comme 1 eſt à 20, la liqueur de la boule ne peut ſe condenſer d'un quart de ligne que le filèt du tuyau ne deſcende de vint quarts de ligne, c'eſt-à-dire, de cinq lignes. Une échelle graduée & collée ſur la planche où le tube eſt emboëté, fait juger de la dilatation ou du reſſerrement de la liqueur. Mais le caprice des ouvriers étant l'unique régle qui fixe la proportion de la boule au tube; qui détermine le point d'où l'on commence la numération; qui faſſe le choix d'une liqueur plus ou moins ſuſceptible de dilatation; enfin qui aſſigne aux degrés leur meſure; l'effèt naturel de cette variété de conſtruction, eſt de ne ſavoir preſque ce qu'on dit quand on accuſe telle ou telle élévation dans le thermométre. Il eſt bien

sensible que les thermométres de deux villes, ou de deux maisons différentes, ne parleront point le même langage, & qu'on ne les sauroit comparer.

LE TERMOMÉTRE.

M. de Reaumur en rappellant la construction du thermométre à des régles qui la rendent uniforme & constante, nous a mis en état de comparer les avis du thermométre de Paris, avec ceux que le même instrument donne à la même heure à Rome, à Londres, ou à Constantinople.

V. son excell. mém. 1730 ou l'explic. qu'on trouve avec les thermométres de cette construction chez M. l'abbé Nollet Quai Conti.

L'usage du thermométre n'est pas un amusement de pure curiosité. Il sert à déterminer le degré de chaleur qu'on veut donner à l'air d'une chambre, à l'eau des étuves, à une serre chaude, soit qu'on y veuille hâter nos plantes communes, soit qu'on y veuille conserver des plantes étrangères. Cet instrument dirige une infinité d'expériences où il faut juger exactement du degré de chaleur de ce qui fermente, & du degré de froid de ce qu'on a congelé artificiellement. C'est enfin tout particuliérement par la comparaison des thermométres d'une construction uniforme, placés en différens pays, qu'on peut tirer des inductions propres à perfectionner la connoissance de l'air.

Pour juger sainement des variations du chaud, il faut placer le thermométre à un

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

air libre au Nord, & dans les lieux inaccessibles au soleil, aux grandes réfléxions de la lumière, & à la chaleur des cheminées. Le Nord est aussi l'exposition la plus favorable pour le baromettre.

L'invention de la machine Pneumatique.

Il y a une autre machine destinée à démontrer les ressorts de l'air, & à nous faire connoître les rapports de cet élement avec tout ce qui respire ou végéte ; disons mieux avec toutes les parties de la physique. Car est-il quelque chose sur la terre où l'air n'entre & ne fasse sentir son action? Est-il quelque élément auquel il ne s'unisse ? Cet admirable instrument qu'on nomme Machine Pneumatique, ou plus ordinairement Machine du Vuide, fut inventé en Allemagne vers le milieu du dix-septiéme siécle par Othon de Guerrick, consul de Magdebourg, & perfectionné en Angleterre par le chevalier Robert Boyle, de la Société Royale.

Sur un support de forme arbitraire est posée horisontalement une platine ronde d'étain ou de cuivre, percée par le milieu, garnie d'une peau de bouc ou de mouton, & destinée à soutenir une calote de cristal, ou tel autre récipient qu'on juge à propos d'y appuier. Sous la platine est un corps de pompe, dans lequel on reçoit l'air du récipient en abaissant le piston.

Le robinèt étant tourné, & bouchant exactement l'ouverture du canal qui fait la communication de la pompe au récipient, laisse échapper l'air au dehors par une rainûre pratiquée sur le côté de la clé. Quand le piston est relevé, & l'air dissipé, on ouvre de nouveau le canal, & par de nouveaux coups de piston, on évacue, autant qu'il est possible, l'air du récipient, que la pression de l'atmosphère attache alors inséparablement à la platine, le peu d'air qui reste dessous étant trop débandé pour résister à cette pression. On y voit d'abord flotter quelques vapeurs qui sont des parcelles d'eau, dont l'air est toûjours fourni, & qui se sont rapprochées faute de l'appui de l'air, qui en les raréfiant les rendoit invisibles. Si vous avez mis sous le récipient, ou des fruits ridés ou une vessie flasque, mais liée & surchargée d'un poids de plusieurs livres; la peau des fruits s'étend & devient unie : la vessie s'enfle, & fait monter le poids : un oiseau ou autre animal vivant y tombe promptement en convulsion : un poisson y éprouve une tension violente : ses yeux s'enflent, & sa bouteille d'air se créve. L'air intérieur qui s'élargit dans leur corps, parce qu'il n'y en a plus qui comprime l'animal par dehors, lui tient d'abord lieu d'un violent

LA MACHINE PNEUMAT.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

émétique & le feroit mourir, si on ne lui redonnoit l'air.

Par ces expériences, & par cent autres, on a éprouvé que l'air dilaté occupoit une place plusieurs milliers de fois plus grande que celle qu'il occupoit étant comprimé. On a commencé à sentir la puissance de l'air dans toutes les nutritions des animaux & des plantes. Mais de tous les avantages qu'on a pu tirer de cette invention, & assurément ils sont sans nombre; il n'y en a peut-être point de plus grand que d'appercevoir l'artifice par lequel Dieu nous fait vivre dans un liquide que nous ne sentons point; en donnant au peu d'air qui est en nous une tendance à se dilater, toute aussi puissante qu'est celle de l'air extérieur à nous écraser par une pression, capable de briser les côtes de nos corps, & de rapprocher subitement le dos de la poitrine. Par cet équilibre vraiment merveilleux, les muscles qui étendent le bras de l'homme, & ceux qui remuent l'aîle du moucheron exercent leurs mouvemens sans résistance malgré l'énorme pression du corps qui les environne: & pour peu que cette pression extérieure augmente ou diminue par le concours de l'eau, du feu, & des vents, il arrive dans les vaisseaux des animaux, & des plantes, des change-

mens qui en réglent la bonne ou la mauvaiſe conſtitution. Tous les progrès de la phyſique expérimentale nous ſont donc toucher au doit ces deux vérités, l'une que Dieu entretient le monde par la loi générale d'un mouvement ſimple & régulier ; l'autre que le plus petit ballon de feu, d'eau, ou d'air eſt une machine compoſée avec art, & par une volonté ſpéciale.

LA MACHINE PNEUMAT.

Ces deux verités, la baſe de la ſaine phyſique, acheveront de tirer un nouveau jour des découvertes qu'on a faites à l'aide du microſcope.

Invention du microſcope.

On croit que les mêmes Hollandois qui avoient travaillé avec ſuccès aux lunettes qui rapprochent les objets éloignés, ſont auſſi ceux qui cherchèrent & trouvèrent les premiers quelques moyens de groſſir les objets. M. Hooke en Angleterre, Mrs Salveti & Malpighi en Italie, M. Leewnhoek en Hollande, & M. Joblot en France, ſe ſont fort appliqués à perfectionner tant les lentilles que la manière de les monter, & nous ont communiqué mille obſervations également curieuſes & importantes. Les microſcopes, dont on goûte le plus la fabrique & les effets, ſont ceux de M. Edouard Scarlèt à Londres, de M. l'abbé Nollet, & de Meſſieurs Georges à Paris. Les fameux microſ-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

copes de Leewnhoek n'étoient, dit-on, mais en doute, que de très petites goutelettes de verre fondues à la lampe d'un émailleur. Quand on est dépourvû de cet instrument, on peut s'en procurer un au besoin, & sur le champ, en perçant avec une épingle une lame de plomb fort mince, & en laissant tomber sur cette ouverture une très-petite goute d'eau qu'on y présente avec le bec d'une plume nette. Si cette goute demeure arrondie comme une bulle dans le trou d'epingle, elle devient une lentille, dont le foyer, qui en est extrémement voisin, grossira prodigieusement un petit objèt que vous y présenterez : & la perte de cet excellent microscope peut être réparée à très-peu de frais par un autre équivalent, ou supérieur en bonté.

Ici, avec un monde qui nous étoit inconnu, nous découvrons de nouvelles raisons d'adorer & de sentir par-tout la main du Créateur. Par un préjugé vague, souvent aidé par les principes même de nos maîtres sur la corruption & sur la génération, nous prêtions à une vile matière le privilége infiniment honorable de produire des animaux & des plantes. Je me garderai bien de traiter une pareille philosophie d'impiété ou de sacrilége : on ne sçauroit trop modérer l'usage des quali-

fications odieuſes. Mais dérober à Dieu, & attribuer à un fruit aigri, la gloire de produire un inſecte qui en produira d'autres ſemblables à lui, c'eſt dire que le mouvement peut organiſer un corps, peut préparer un cerveau, peut en faire partir des nerfs, peut faire contraſter des muſcles, peut conſtruire un poumon, un cœur, un eſtomac, & des viſcères. Le philoſophe qui enſeigne gravement la poſſibilité de ces générations ne ſemble-t-il pas avoir une diſpoſition parfaite à recevoir la coſmogonie d'Epicure ? Mais au lieu d'argumenter ici contre les cauſes ſecondes des Ecoles, & contre leur concours directif; prenons en main un bon microſcope : il réfutera toutes ces vaines formations, dont on croit la matière capable, & nous dévoilera par tout l'action immédiate d'une Sageſſe qui produit tout chaque jour, ou qui développe, d'un jour à l'autre, ce qu'elle a tout d'abord créé en petit dans les premières ſemences, pour ſe pérpétuer ſucceſſivement dans la durée de tous les ſiécles. Le microſcope nous montre tous ces inſectes ſortant des œufs qui les contenoient. Il n'y a plus de plantes dont il ne nous faſſe voir les graines. Le champignon même a la ſienne : & le fumier qui le peut bien nourir, ne le peut plus

LE MICROSCOPE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

engendrer. On est allé plus loin. Les poussières imperceptibles qui tombent du haut des étamines des fleurs autour des houpes de la trompe qui s'éléve sur la loge des graines, deviennent au microscope des corps d'une figure régulière & constante dans chaque espéce. Les poussières de la mauve sont de petites boules hérissées de picants comme la coque du maron. Les poussières du pavot sont des boules transparentes, à l'exception d'une tache noire oú viennent se réunir tous les filets d'un joli réseau dont elles sont enveloppées. Une écaille de sole, que la petitesse nous fait négliger; & que nous avalons sans en avoir aucune connoissance, est un ouvrage d'une régularité ravissante. Le bout qui attache cette écaille au dos de l'animal est pourvû de douze ou quinze brochettes, par lesquelles elle est comme chevillée dans la chair du poisson. Il n'est aucun poisson dont l'écaille ne soit plus gracieusement tissue que l'ouvrage du vannier le plus industrieux. Les filets qui composent l'écaille du brochèt sont tressés tout différemment de ceux qu'on admire dans l'écaille de la carpe ou de la perche. Mais le même ordre, le même tissu régne invariablement dans toutes les écailles d'une même espéce : même régularité dans la structure

ſtructure des plumes des oiſeaux, dans les fibres des chairs des différens animaux; dans la compoſition des différens bois; dans les figures des différens ſels. Depuis le Cap de Bonne-Eſpérance juſqu'au Suès; depuis l'Iſtme de Suès juſqu'au fond de la Tartarie; enfin depuis la Tartarie & le Labrador juſqu'à la Magellanique, tout ce qui exiſte a une forme conſtante & une ſtructure invariable, malgré la variété des nouritures, & la multiplicité des circonſtances. Le mélange des eſpéces peut bien multiplier & perpétuer certaines diverſités dans la forme extérieure, & dans les inclinations des animaux. Le paſſage des pouſſières de la fleur d'un poirier dans le piſtile des fleurs d'un autre poirier, peut bien faire un mêlange de qualités, & nous enrichir d'une nouvelle eſpéce de fruits: mais le genre de l'animal, ou de la plante, eſt indéſtructible: & le mouvement des cauſes acceſſoires lequel n'en change jamais le fond, n'a point pu les former. Le microſcope mèt cette importante vérité dans un tout autre jour, en nous faiſant appercevoir des pouſſières & des graines dans les plantes mêmes imperceptibles. Cet uſage des pouſſières, employées uniformément à donner la fécondité aux graines dans toutes les plantes,

LE MICROSCOPE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

montre un dessein général : & la variété de l'exécution montre encore mieux que ce n'est point là l'ouvrage ou l'impression nécessaire d'un mouvement aveugle ; mais le choix d'une Sagesse libre, qui dans telle & telle plante a réuni les poussières & les graines sur la même tige ; & dans d'autres plantes, a mis les poussières sur un pié, & les graines sur un autre ; ce qu'assurément ni le mouvement, ni l'attraction ne peuvent faire.

Le microscope, qui dans chaque être connu, nous conduit des mêmes vaisseaux aux mêmes fibres, & nous y montre ensuite les mêmes fibrilles, nous convainc d'une délinéation primordiale, & d'une organisation qui dans un puceron, comme dans tout un monde, ne peut avoir d'autre cause physique que Dieu même.

Ce n'est pas ici le lieu de vous entretenir de la fabrique des microscopes, ni de bien d'autres machines admirables qu'on invente tous les jours. Je remets à vous en donner les principes, avec les règles de géométrie, & de méchanique qui en font toute la certitude. Il est impossible de suivre à présent dans un plus long détail les succès de la Physique Expérimentale ; soit dans les soulagemens qu'elle a tâché de procurer à nos oreilles & à nos

yeux; ſoit dans ceux qu'elle nous a procurés par l'obſervation des parties internes du corps humain. La chymie ſeule mériteroit une étude à part. On feroit un volume raiſonnable de la ſimple liſte des ſervices que la botanique nous rend de jour en jour, en nous montrant de nouveaux remédes; en embelliſſant nos jardins de nouveaux arbuſtes à fleurs; en nous enrichiſſant de nouveaux légumes, & de nouveaux fruits; en facilitant les moyens de rétablir nos forêts dégradées; en fourniſſant au tour, à la menuiſerie, & à la marquéterie des bois d'une plus riche couleur, ou ſuſceptibles d'un plus beau poli; en livrant aux peintres & aux teinturiers, des graines, des galles, des fruits, des feuilles, des bois, des racines, & des huiles propres à perfectionner les vernis, & à diverſifier les parures qu'on recherche dans les habits, dans les ameublemens, & dans la décoration des temples. LE MICROSCOPE.

Jugez de la botanique par un ſeul trait. Quelques brins de caffé, portés avec leurs racines du jardin des plantes de Leyde à Java, & de celui de Paris à la Martinique, puis à la Cayenne & à S. Domingue, ont commencé à rapporter des millions; & ont preſque delivré la Hollande de la

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

contagion du ſcorbut, en y rendant l'uſage du caffé univerſel & populaire. Mais je vous ferai très-ſuffiſamment l'hiſtoire de tous les autres ſecours que nous recevons de la Phyſique moderne, en vous rappellant en peu de mots l'établiſſement des illuſtres Compagnies qui s'appliquent par état à nous les procurer.

Le ſuccès des obſervations & des expériences de Galilée & de Torricelli engagea du tems de Louis XIII une infinité de curieux à faire en France de ſemblables tentatives. La juſteſſe, la pénétration, & la ſingulière netteté d'eſprit de M. Paſcal, qui avoit porté les mêmes épreuves beaucoup plus loin, le firent rechercher des plus habiles phyſiciens de ce tems-là. Tout jeune qu'il étoit, on s'atroupoit pour l'entendre. Il ſe forma inſenſiblement autour de lui une ſociété de curieux qui tenoient régulièrement leurs conférences à certains jours, & s'entre-communiquoient les fruits de leurs études particulières. Après M. Paſcal les plus diſtingués de ces ſavans amis étoient Meſſieurs Fermat, Roberval, Gaſſendi, Deſcartes, le P. Merſène Minime, & quelques ſeigneurs Anglois. M. Oldenbourg qui étoit de ce nombre, étant de retour à Londres, y introduiſit de ſemblables conférences. Cette aſſociation

pour des études solides & sensiblement utiles, trouva sans peine bon nombre de partisans parmi la noblesse d'Angleterre, non seulement parce qu'ils y voyoient des moyens de se consoler, ou de n'être point suspect sous la domination de Cromwel; mais sur-tout parce que les seigneurs de cette nation regardent l'ignorance comme un opprobre, & ne se croient heureux qu'autant qu'ils savent s'occuper utilement & raisonnablement. Il y a plus de deux cens ans qu'Erasme faisoit le même éloge de la noblesse Angloise.

LES ACADÉMIES.

L'avantage manifeste de ces associations détermina presqu'en même tems Charles II & Louis XIV à les rendre stables, en donnant un logement, des fonds, & des réglemens à la Société Royale *, & à l'Académie des Sciences †. Les actes de ces deux Compagnies sont presqu'autant d'expériences annuelles: & l'on peut dire que c'est-là que se trouve tout ce que nous avons de meilleure physique. A leur exemple se sont successivement formées les Académies de Florence & de Boulogne, celles de Montpellier & de Bourdeaux, celles de Leypsic & de Berlin, & tout récemment celles de Petersbourg & de Séville. Ces deux dernières nous font espérer les connoissances qui nous manquoient, tant sur

* *En* 1663.

† *En* 1666.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

les particularités du Nord de l'Europe & de l'Asie, que sur celles des deux Amériques.

Toutes ces compagnies ont formé, & forment tous les jours, une infinité d'observateurs laborieux, qui au lieu de rebattre ennuieusement, ou de déguiser par une apparence de nouveauté le savoir de leurs prédécesseurs, vont de tentatives en tentatives, & nous livrent de jour en jour de nouveaux faits, & des vérités ci-devant peu connues. La qualité de géographe, ou d'astronome, ou de botaniste, ou de géométre, ou autre que prend aujourd'hui tout physicien qui veut entrer dans les nouvelles Académies, est la profession du service qu'il s'engage à rendre au Public. Par-là les sciences, autrefois indolentes & rèveuses, sont devenues aussi agissantes & aussi étroitement liées à nos besoins, que les arts & les méchaniques mêmes.

Nous devons à M. Hughens, de l'Académie des Sciences, la perfection de l'horlogerie. Le grand Cassini nous a fait connoître l'anneau de Saturne, & quatre des cinq petites lunes qui l'accompagnent. La pratique de l'astronomie, qui nous intéresse plus que la plus sublime théorie, est parvenue dans ses mains à un point de précision où elle n'avoit pas été portée avant lui. En 1663 M. Jacques Grégori

d'Aberdon *, en Ecosse, nous a donné l'idée du télescope par réfléxion, & c'est celui que Messieurs Paris exécutent avec tant de succès en petit comme en grand. Quelques années après M. Neuwton nous a fait connoître les merveilles de la lumière. M. Malpighi medécin de Boulogne, est le premier qui ait bien observé les développemens progressifs, tant du poulèt dans l'œuf, que des germes dans les graines, & généralement de la tige, des écorces, & des boutons dans leurs étuis. Messieurs Morland & Géoffroi sont ceux, qui étant peut-être guidés par les avis de Séneque & de Pline, ont le mieux éclairci le rapport qui se trouve entre les poussières des étamines des fleurs & des graines contenues au bas du pistile.

LES ACADÉMIES.

* *Voyez son Optica Promota, imprimée en 1663.*

M. de Tourneforr, M. Ray, & M[rs] de Jussieu, ont mis en ordre la connoissance des plantes, horriblement confuse auparavant. Ces deux derniers infiniment chers au Public par l'étendue de leurs belles connoissances, le sont encore davantage par leur zèle à former de bons sujets. M. Lémeri nous a très-bien servi par son Dictionaire des Drogues. M. l'abbé de la Grive par la précision de ses Environs de Paris, où le particulier retrouve jusqu'à la mesure de son terrain, donne aux géométres

La Physique expériment.

dispersés dans les provinces, le modéle d'un travail agréable à toute la société. Le Roi par son riche cabinèt du Jardin des plantes, & plusieurs Curieux par les amas qu'ils font de productions maritimes & terrestres, de matières minérales, d'instrumens, & de machines de toute espéce, ont noblement animé l'histoire naturelle, les méchaniques, & tous les arts. Leurs cabinets sont les vrais médaillers de la physique, & présentent aux curieux, non un spectacle d'amusement, mais un répertoire commode de tout ce qui peut être de service, pour piquer la curiosité, & faire la matière d'autant d'épreuves.

Idée d'un bon Observateur.

Ce n'est pas assez, mon cher chevalier, de vous avoir mis au fait des plus belles découvertes de la Physique Moderne, & de vous avoir inspiré le goût de la science la plus propre à remplir noblement le loisir d'un esprit judicieux. L'histoire que je viens d'en faire seroit insuffisante si je ne la terminois par le portrait d'un Observateur, capable de vous servir de modéle. J'en connois un, & vous le connoissez aussi, puisque je vous ai fait souvent remarquer que si je vous avois quelquefois réjoui par des observations agréables & certaines, c'est particulièrement à ses ouvrages que j'en étois redevable.

Il eſt géométre, parce qu'il ſait qu'on ne peut aller bien loin dans pluſieurs parties de la phyſique, ſans le ſecours de la géométrie. Mais il n'eſt pas éternellement géométre : il ne parle pas toûjours lignes, & n'affecte point de s'entretenir publiquement en Algébre avec trois ou quatre Européens qui l'entendront peut-être. Au beſoin il a recours à ſon étui de mathématiques, & hors le cas de néceſſité, il aime à manier des ſujets que chacun puiſſe entendre. Ce qu'il en dit eſt toûjours ſi nouveau, & préſenté avec tant de graces, que les dames ſe font un plaiſir d'en prendre connoiſſance. Sa générosité va plus loin. Il a choiſi des matières qui pûſſent intéreſſer les artiſans mêmes.

MODÉLE D'UN OBSERVAT.

Il eſt grand obſervateur, & ſon ſavoir va plûtôt aux choſes de détail qu'aux généralités, parce qu'une longue expérience l'a convaincu qu'il n'y a guères qu'incertitude & inutilité dans la phyſique générale ; mais que la conſidération des objets particuliers conduit preſque toûjours à des découvertes certaines, & à des opérations profitables.

Le caractère de ſa méthode d'obſerver, eſt ſur-tout la défiance. Il porte l'exactitude de recherches juſqu'au ſcrupule : & au lieu de ſe contenter d'un premier fait,

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

quoiqu'il l'ait très-bien vû ; il tourne & retourne le même objèt par toutes ſes faces. Il le mèt à tant d'épreuves, qu'avec la confirmation de ſa première découverte, il trouve ſouvent en ſon chemin d'autres nouveautés. On croiroit qu'une telle patience doit coûter beaucoup à un eſprit vif, & avide de ſavoir. Mais cet exercice l'a rendu ſi clair-voyant dans les ouvrages de la nature, qu'il apperçoit d'un coup d'œil où une choſe tend, par l'analogie qu'elle a avec d'autres qu'il connoît parfaitement. Par le commencement d'une expérience il devine quelle en ſera la ſuite. Les premiers mouvemens qu'il voit faire à un inſecte inconnu, lui font prédire à quoi l'opération entière de l'animal ſe terminera. Mais quoiqu'il ſoit en poſſeſſion de voir l'accompliſſement de ſes prédictions ; il croit n'avoir rien vû, qu'après avoir réitéré & varié ſes expériences. Il regarde les plus petites choſes dans la nature comme des miracles qu'il ne faut admettre, qu'après les avoir bien conſtatés.

Le but de ſes obſervations eſt, autant qu'il le peut faire, de les ramener à nos beſoins. Je ſai que quelquefois il ne porte ſes vûes qu'à une honnête curioſité. Il n'y a peut-être rien de plus que le plaiſir de l'amuſement à eſpérer dans ce qu'il nous

apprend de la formation des perles ; de celle des coquillages ; de celle des pierres ; de la naissance & de l'accroissement du corail ; de la lumière que jettent certains coquillages *; de la république des guêpes ; & du travail de quantité d'insectes. Mais de pareils amusemens sont bien nobles : & l'on peut dire qu'en cela même, il va très-bien à l'utilité ; puisque les plaisirs sages font une partie de nos besoins.

MODÉLE D'UN OBSERVAT.

* *Les Dails.* Dactyli.

Du reste, cet admirable savant ne nous perd pas un moment de vûe. A voir partout son attention à chercher si telle chose pourroit aider la fécondité des terres ; si celle-ci pourroit nous donner une nouvelle teinture ; si celle-là seroit bonne aux maîtres des forges ; si telle terre imiteroit la porcelaine ; si tel sable seroit utile à l'architecte, ou au verrier ; si tels ou tels moyens peuvent aider une mere de famille à préserver ses étoffes de la teigne, ou ses enfans de la morsure des punaises ; on croiroit qu'il se reproche de savoir quelque chose dont la société ne puisse faire son profit. Ces détails ne l'avilissent point : & sa physique n'est point deshonorée pour se trouver ou parmi des forgerons, ou dans une laiterie, ou dans une cuisine. Il enseigne avec dignité à une païsanne comment il faut étendre, à peu de frais, une

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

couche de vernis ſur un œuf, ou plonger cet œuf dans un peu de graiſſe de mouton, pour le conſerver parfaitement frais pendant pluſieurs mois (*a*). Je ſerois mille fois plus flatté d'avoir procurè aux pauvres matelots une nourriture ſi ſaine, que d'avoir expliqué l'électricité par une attraction qui diminue en raiſon renverſée du quarré de la diſtance.

Je ne pouvois, mon cher ami, mieux finir l'Hiſtoire de la Phyſique qu'en vous invitant à imiter dans cette étude, & dans toutes vos recherches, les précautions & les vûes de M. de Reaumur. C'eſt tout particulièrement ſon amour pour le Public, dont je fais partie, qui me le rend cher. Nul autre intérêt ne m'attache à lui. S'il étoit né à Londres ou au-delà des Alpes, l'eſtime & la reconnoiſſance que je témoignerois pour ſon travail ſeroient également vives. Mais elles ne pourroient être plus pures.

(*a*) J'ai éprouvé qu'un œuf frais, cuit à l'ordinaire, ſe conſerve ſans altération quinze jours & plus, parce que le blanc épaiſſi ſur les pores de l'écaille empêche les liqueurs de tranſpirer. Remis dans l'eau bouillante, comme s'il n'étoit pas cuit, il ſe tourne en lait, de même que le premier jour : ce qui peut être utile aux malades dans les mois de Décembre & de Janvier ; & en tout tems dans les hôpitaux.

HISTOIRE DE LA PHYSIQUE SYSTÉMATIQUE.

HUITIÈME ENTRETIEN.

QUoiqu'on donne ordinairement le nom de ſyſtèmes aux différentes ſuppoſitions par leſquelles Ptolomée, Copernic, & Tycho-Brahé ont eſſayé de rendre raiſon de la marche des cieux; ce n'eſt plus là ce que nous entendons par phyſique générale & ſyſtématique. Il s'agit ici de cette phyſique qui entreprend d'expliquer par de certaines régles de mouvement, l'origine poſſible & la ſtructure intime de l'Univers entier. Le projèt eſt beau. Quatre ou cinq philoſophes célébres s'y ſont exercés. Ils ont formé des partis nombreux, & cauſé bien des diſputes. L'hiſtoire de leurs prétentions peut nous déterminer à faire choix du meilleur parti, ou à demeurer dans une neutralité parfaite.

Epicure réchauffant les idées de Leucippe & de Démocrite, croyoit très-bien

Les atômes d'Epicure.

LA PHYSIQUE SYSTÉMAT.

comprendre que des parcelles de matière de différentes formes, après avoir subsisté éternellement, s'étoient depuis un certain tems acrochées dans le vuide; que marchant les unes sur une ligne droite, les autres sur des lignes détournées, elles s'étoient diversement pelotonnées, & avoient formé des corps & des esprits; que la liberté de l'homme étoit sur-tout l'ouvrage des atômes mûs sur une ligne déclinante; qu'ainsi le hazard avoit formé le soleil, peuplé la terre, établi l'ordre qui y régne, & fabriqué d'une même pâte le monde, & l'être intelligent qui en est spectateur (*a*); qu'il ne falloit pas s'imaginer que le soleil eût été fait pour nous éclairer, ni notre œil pour voir; mais que nous étant apperçus que le soleil pouvoit servir à éclairer, & que nos yeux pouvoient servir à voir, nous mettions le soleil & notre œil à cet usage.

Cette sublime philosophie a été mise en vers Latins par Lucréce, commentée par le grand Scaliger, & par des savans de tout païs; traduite dans toutes les langues pour redresser les idées des hommes sur ....

(a) .... *Neve putes oculorum clara, creata*
Ut videant. Sed quod natum est, ad procreat usum.
Lucrec, de rerum naturâ.

Je vous impatiente, Monſieur, dès le commencement de cette hiſtoire ; & ſi nos autres fabricateurs de ſyſtèmes n'ont rien de mieux à vous donner, je vous vois fort diſpoſé à me tenir quitte de tout le reſte. Vous feriez grand tort aux autres de juger d'eux par Epicure. Son ſyſtème, & ceux qu'on fait aux petites maiſons, ne ſont pas fort différens ; & les habitans d'Abdère rendirent aſſez de juſtice à un des premiers ouvriers de ce bel édifice, en lui envoyant Hypocrate pour guèrir ſon cerveau.

LES ATÔMES.

Démócrite.

Ariſtote & ſes partiſans croyent le monde compoſé d'une matière prem ère, qui n'a, diſent-ils, nulle forme, & qui peut recevoir toutes les formes ; de laquelle ſont ſortis les quatre élémens qui compoſent tous les corps, & en laquelle ils ſe réſolvent tous, ou ſe vont rendre en dernière analyſe.

Le monde d'Ariſtote.

Il y a bien quelque différence entre cette matière première, & les atômes. Mais Epicure & Ariſtote conviennent, en ce qu'ils admettent d'abord un premier fond de matière indéterminée, & capable d'entrer dans toutes ſortes d'états & de compoſitions.

Gaſſendi reprend les atômes, & le vuide d'Epicure, pour conſtruire ſon monde,

Le monde de Gaſſendi.

La Physique Systémat.

avec cette différence qu'il les mèt dans la main de Dieu pour les faire marcher selon les sages vûes de sa Providence. Cette philosophie n'a jamais blessé personne du côté de la religion, à laquelle elle ne porte aucune atteinte. Mais remarquez encore ici ce même fond d'une matière vague, qui en premier lieu n'a rien de régulier, ni de déterminé, & qu'on pourra changer ensuite indifféremment en un corps ou en un autre, selon qu'on voudra la manier, la composer, la désunir, & la remettre en d'autres masses.

Le monde de Descartes.

Descartes rejette le vuide, & veut que tout soit plein dans son monde, quoiqu'on ne puisse guères concilier la liberté du mouvement, avec la parfaite exactitude du plein. Voici comme il en conçoit la création. Dieu forme d'abord une masse immense de matière homogène, & dont toutes les parcelles sont dures, cubiques, ou du moins anguleuses. Ensuite il imprime à ces parcelles un mouvement double : il les fait tourner la plûpart sur leur centre, & divers pelotons d'entr'elles autour d'un centre commun, ce qu'il nomme tourbillon. Cela fait, selon lui, tout est fait ; & du frottement de ces parcelles écarnées par leurs angles, il s'en formera une poussière très-fine, qu'il nomme le

Voyez le traité de la lumière & les principes.

premier élément ou la matière ſubtile ; en ſecond lieu une matière globuleuſe qu'il nomme le ſecond élément, ou la lumière ; & enfin une pouſſière maſſive, ſtriée, branchue, qu'il nomme le troiſième élément, dont ſe formeront toutes ſortes de maſſes. Ce cahos ſorti de la main de Dieu s'arrange, ſelon Deſcartes, en vertu de la continuation des deux mouvemens que Dieu y a imprimés, & devient de lui-même un monde ſemblable au nôtre, *dans lequel, quoique Dieu n'y mette aucun ordre ni proportion*, ce ſont ſes termes, *on pourra voir toutes les choſes, tant générales que particulières qui paroiſſent dans le vrai monde.*

LES ATÔMES.

Voyez le Monde, ou traité de la lumière.

Les alchymiſtes, pour ſe mettre en état de faire de l'or, & de préparer le reſtaurant qui empêche de mourir, ou du moins qui doit beaucoup allonger la vie, ont été obligés d'étudier le fond de la nature, & ils ont cru trouver que le ſel, le ſoufre, & le mercure, avec quelques autres ingrédiens, dont ils ne conviennent pas encore, étoient, à la vérité, les élémens immédiats des métaux & de tous les corps ; mais qu'il y avoit réellement une matière première qui prenoit toutes ſortes de formes ; comme tous les ſages d'Egypte & de Gréce, & tous les philoſophes de tous les âges

Les principes des Alchymiſtes.

l'assuroient ; qu'ainsi il ne s'agissoit que de travailler sur cette matière première ; que de lui présenter différens moules ; que de lui donner un certain tour, pour avoir de l'or, des pierreries, & l'élixir vivifiant.

Jusqu'ici, Monsieur, vous voyez un consentement parfait parmi toutes ces sectes de philosophes sur le principal point. Ils en reviennent tous, quoique sous différens termes, à un cahos de matière première, & de parcelles innombrables qui ne sont ni or, ni argent, ni sel, ni germe, ni fruit, ni quoi que ce soit de déterminé ; mais qui serviront à tout composer par leurs mélanges, & en quoi tout se peut résoudre en dernier lieu. La seule différence que je trouve entr'eux à cet égard, c'est que les alchymistes sont beaucoup plus sensés que tous les autres, & font un bien meilleur usage de la Sagesse. Les Aristotéliciens, & les Corpusculistes sont toûjours prêts à s'égorger sur le plein ou sur le vuide, sur la matière & sur la forme ; sur les principes des corps, & sur le dernier terme des décompositions ; & tout cela sans fruit. Ils bataillent entr'eux sur la meilleure manière d'ordonner la matière, comme s'il étoit question de créer le monde, ou de le gouverner. Il est fait : il va son train sans eux. Tout leur savoir tend donc à

remplir les écoles de diſputes, dont il ne nous revient rien. Les alchymiſtes vont mieux au fait : voici leur raiſonnement. Selon Ariſtote, Epicure, Gaſſendi, & Deſcartes, de l'or & du ſable ſont dans le fond la même matière. Le grand Deſcartes en écarnant ſes cubes, en a vû naître le ſoleil, l'or, & la lumière même. Remuons du ſable : briſons en les coins à force de feu & de frottement. Otons-lui cette forme accidentelle qui le rend ſable, & amenons-le par un tour de main, par un heureux pli à devenir or. Quelles richeſſes, quel ſecours pour la ſociété, ſi nous parvenons à ce pli !

LA MATIERE PREMIERE.

Si tous les Philoſophes ſyſtématiques penſent juſte ſur l'article de la matière première qui les réunit tous ; les alchymiſtes penſent encore mieux de mettre ces ſpéculations en œuvre, & de tourner cette matière au point d'en tirer de l'or & l'immortalité.

Malheureuſement pour la gloire des philoſophes, les alchymiſtes meurent, & non-ſeulement ils meurent, mais ils vivent moins que les autres : ils ſe deſſéchent la plûpart parmi les fourneaux, & dans des exhalaiſons meurtrières. Mais à coup ſûr ils ſe ruinent tous. L'inutilité de leurs tentatives prouve la fauſſeté du

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

principe qu'ils tiennent des philoſophes, & nous diſpenſe d'entrer dans l'examen ennuieux de toute cette phyſique imaginaire. La vie eſt trop courte, & nous avons trop de devoirs à remplir, pour donner notre tems à des études ſi frivoles.

Il ſuffit, pour bien ſentir la grande mépriſe des philoſophes à ſyſtème, de ſavoir qu'ils conſtruiſent le monde avec une matière informe, qui d'abord n'étoit ni eau, ni feu, ni métal, ni terre, ni rien de ce que nous voyons aujourd'hui, & qui enſuite par le mouvement eſt devenu tout ce que nous voyons. Une expérience conſtante leur montre à tous, s'ils le veulent voir, que pour donner le développement & l'accroiſſement aux eſpéces paſſagères qui entretiennent la ſcéne du monde dans la durée des ſiécles, Dieu a préparé une multitude de natures ſimples, qui ne ſont jamais ſorties d'une matière première différente d'elles-mêmes; que ces natures n'ont d'autre cauſe immédiate de leur formation, que Dieu même; qu'elles n'ont point paſſé d'un premier état à un ſecond; qu'elles ſont invariables comme celui qui leur a donné l'être; que nul mouvement ne peut jamais les altérer, ni les changer, ni les convertir en d'autres natures, ni les réſoudre en autre choſe

que ce qu'elles ſont. Elles ſont également indeſtructibles, & ingénérables : & puiſque le mouvement le plus terrible ne peut aujourd'hui y rien opérer, elles ne doivent point leur nature ſpéciale à aucun tour ou pli qui leur ait été donné par le mouvement. Jugez-en par quelques traits. Qu'on prenne de l'or affiné, & qu'on le pouſſe au plus grand feu : il demeurera en fonte pendant des mois entiers. Un feu violent, qui ſelon les Cartéſiens n'eſt qu'un mouvement violent, devroit bien ici, comme au commencement du monde, cauſer dans cette matière quelque petite nouveauté. Il eſt aſſurrément plus aiſé de détruire, que de former. Pourquoi donc le mouvement, qui de la matière première a pu tirer de l'or, ne peut-il pas, à force d'être gradué & varié, détruire cet or dans le creuſèt, ou le convertir en quelque être nouveau, ou le réduire enfin en un peu de matière première ? Les philoſophes ne voyent-ils pas qu'ils prennent les idées méthodiques ſelon leſquelles on arrange tout dans l'école, pour des réalités qui ſubſiſtent dans la nature, tandis qu'elles ne ſont que dans leurs penſées ? Ils penſent à une matière en général, enſuite à des matières déterminées & ſpéciales : croyent-ils pour cela qu'il y ait, ou qu'il

LA MATIERE PREMIERE.

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

y ait jamais eu, une matière générale ? Ils sont admirables de chercher l'analyse de l'or, & de le réduire en ses principes pour les pousser jusqu'à la matière première. Autant vaudroit analyser des fleurs au fourneau des chymistes, dans l'espérance de trouver en dernière décomposition une fleur en général au fond du récipient.

Poussez de même au feu le sable, ou le limon, ou le mercure, ou quelque métal qu'il vous plaira : le sable deviendra verre par la liaison qu'il acquiert dans le feu : & après avoir été des années entières dans le pot du verrier, il sera toûjours verre. Le limon tombera en chaux ou en cendres, & ne sera jamais après les désunions autre chose que cendre & terre morte. Le mercure mêlé avec le soufre & avec toutes les drogues imaginables s'amassera en cinabre ou sous quelque autre forme Il sera disparu, mais non détruit, ni changé. Il est toûjours en entier sous ces nouvelles formes, toûjours le même, & le feu vous le rendra tel que vous l'avez eu tout d'abord. Il en est de même des métaux. Tourmentez-les : donnez-leur tel mouvement, telle altération que vous croirez pouvoir imaginer, par le feu, par les eaux fortes, ou par d'autres dissolutions : ils n'ont pas changé de nature un seul instant. Si l'on

donne à ronger une feuille de fer à l'eau forte qui a déja diſſout une certaine quantité d'argent, elle ne peut ſoûtenir les parcelles des deux métaux à la fois : elle vous rend en entier l'argent qui ſe précipite au fond du vaſe, & qu'on s'étoit fauſſement figuré être tranſmué en liqueur. Il n'y étoit que caché, en roulant ſur les ballons du liquide, par la diviſion des parties métalliques : mais ces parcelles ſont en petit ce qu'elles étoient en maſſe. Le minium, dont on rougit les pains à cacheter, eſt fait avec du plomb. Le métal ne ſe montre plus : on le croiroit détruit ou converti en une autre nature. Il y eſt plus diviſé : mais ſes parcelles ne changent point, & ſi vous préſentez le pain à cacheter à la flamme d'une bougie, en recevant les cendres du pain ſur un papier, vous y appercevrez toutes les parcelles du plomb miſes en fuſion, rapprochées par petits ruiſſeaux, & formant, quand elles ſe refroidiſſent, diverſes branches luiſantes faciles à diſtinguer, même ſans microſcope. L'or & les métaux qu'on extrait des matières où l'on ne voyoit rien de métallique ne s'y forment point. On les y trouve, & on les extrait des lieux où l'eau les avoit chariés & diſperſés. De-là vient l'or qu'on trouve le long des rivières, & dans les

LA MATIERE PREMIERE.

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

sables. De-là le fer que l'on trouve dans l'argile. De-là les parcelles de fer qui s'attachent au couteau aimanté avec lequel on remue les cendres des plantes, ou les cendres de la chair, ou des entrailles des animaux. Ces parties métalliques, salines, terreuses, sabloneuses, aqueuses, ignées, mercurielles, & plusieurs autres aussi simples, vont & viennent, forment des amas, paroissent sous des habits fort variés, se cachent, puis se remontrent : mais l'or, le fer, la terre, l'eau, le sable, le feu, le mercure, en un mot toutes les matières simples sont toûjours, soit en petit, soit en grand, précisément la même chose. Ces natures sont chacune à elles-mêmes leur matière première : & comme le mouvement le plus violent & le plus varié ne peut les résoudre en autre chose que ce qu'elles sont, elles ne doivent point leur structure au mouvement, soit droit, soit oblique, soit circulaire. Toutes sont sorties immédiatement, comme le monde entier, de la main de Dieu même. Elles sont non ce qu'elles deviennent par les combinaisons des mouvemens, mais ce que Dieu a voulu tout d'abord qu'elles fussent, pour servir à la formation des corps composés, à laquelle sa Sagesse les destinoit. Il ne se fait plus d'or, ni de

cristal;

cristal : seulement il s'en charie : il s'en assemble : il s'en disperse. Ainsi le mouvement qui n'en a jamais pu produire le moindre grain, n'a pu produire à plus forte raison, ni une terre, ni des habitans, ni une atmosphère, ni un soleil. Le mouvement conserve le monde, mais ne le peut ordonner ; de même que le ressort d'une montre & le soin de la remonter tous les jours la font aller régulièrement, mais ne la peuvent construire. Il est donc d'un sage physicien d'étudier les mouvemens qui entretiennent la nature, puisqu'ils sont réels, réguliers, & constants. Mais c'est abuser de sa raison ; c'est mépriser l'expérience, & peut-être renouveller sourdement les folies des Epicuriens, que d'attribuer à des mouvemens imprimés à la matière la puissance de former un monde. Il est aussi impossible au mouvement de former un monde, qu'il lui est évidemment impossible de former un grain de fer.

LA MATIERE PREMIERE.

S'il n'y a que du tems à perdre pour nous à remuer les atômes de Gassendi, ou à faire pirouetter les corps anguleux de Descartes ; peut-être trouverons-nous mieux notre compte dans les puissances attractives, centripétes, & centrifuges des philosophes du Nord.

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

La différence qui ſe trouve entre le ſyſtème de M. Deſcartes & celui de M. Newton, c'eſt que le premier entreprend de rendre raiſon de tout; au lieu que l'autre avouant modeſtement que nous ne connoiſſons point le fond de la nature, ne prétend qu'éclaircir un point de fait, & en aſſigner la cauſe ſans la concevoir ni l'éclaircir. Mais comme ce ſeul point s'étend, ſelon lui, à toute la nature, ſon ſyſtème devient ainſi une ſorte de phyſique générale. Selon M. Deſcartes la peſanteur qui fait tomber les corps n'eſt point différente de l'action des fluides où les planétes ſont emportées : parce que tout corps mû & forcé par les corps environnans à décrire une ligne circulaire au lieu d'une droite, fait ſans ceſſe effort pour s'éloigner du centre : d'où il arrive que quand les parties du tourbillon rencontrent des corps qui n'ont point de force centrifuge, ou qui en ont moins, ceux-ci ſont forcés de gagner le centre : en ſorte que la précipitation des corps graves vers le centre n'eſt que l'action des corps plus actifs qui tendent à l'éviter.

M. Newton penſe d'abord comme M. Deſcartes, de qui il l'avoit appris, que tout corps perſévère dans ſon état de repos ou de mouvement, juſqu'à ce

qu'une nouvelle force l'en tire, ou l'en détourne. L'ATTRACTION.

M. Newton croit en ſecond lieu avoir obſervé dans toute la nature, & c'eſt le point diſtinctif de ſon ſyſtème, que tous les corps ſont attirés les uns vers les autres à proportion de leur diſtance, & de leur maſſe ; qu'ils tendent les uns vers les autres, & pèſent les uns ſur les autres, que le ſoleil tend vers la terre, & la terre vers le ſoleil ; mais que celui-ci étant incomparablement plus gros, on n'apperçoit que les approches de la terre vers le ſoleil ; que la terre de même tend vers la pierre qu'on en a ſéparée par la projection, comme cette pierre tend vers la terre ; ou plûtôt que la pierre attire la terre à elle, comme la terre attire la pierre ; mais que la terre en raiſon de ſa maſſe attirant bien plus, que ne le fait une petite pierre, il arrive de là que la terre ne quitte point ſa place, & que c'eſt la pierre qui la vient chercher, ou qui eſt entraînée par la puiſſance attractive que la terre exerce ſur elle.

Cette action que M. Newton croit voir par-tout entre un corps & un autre, dans la nature entière, il la nomme *attraction*, & la donne pour un effèt qui eſt dans tout l'univers, ſans qu'il en puiſſe

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

assigner d'autre cause que la volonté de Dieu qui l'a ordonnée pour faire marcher toute la nature. Ainsi la terre, mûe autour du soleil, si elle n'étoit que mûe & non attirée vers lui, s'en éloigneroit infiniment. La lune, si elle obéissoit sans obstacle à la loi du mouvement qui l'emporte, éviteroit la terre, & disparoîtroit enfin. De même si la terre n'obéissoit qu'à la loi de l'attraction, à la loi par laquelle le soleil attire la terre à lui, elle s'approcheroit du soleil & s'y précipiteroit. La lune n'étant qu'attirée, tomberoit sur la terre. Mais si la terre étant mûe & jettée loin du soleil, est en même tems attirée vers le soleil; au lieu de s'en éloigner sur une ligne droite, cette ligne sera courbée par l'attraction qui la ramène au soleil. Étant toûjours commandée par deux puissances, dont l'une l'écarte du soleil, l'autre l'y rappelle, elle décrit autour du soleil une ligne courbe, que M. Newton démontre devoir être elliptique, ou approchante de l'ovale. La lune obéissant de même à la force qui lui fait fuir la terre, & à la force qui la fait tendre vers la terre, circule autour de la terre. La force centrifuge, & la force centripéte, sont bridées l'une par l'autre: & la lune au lieu d'être emportée loin de nous par la

première puissance, ou précipitée sur notre terre par l'autre vertu, se trouve par l'impression de toutes les deux, retenue dans son orbite. L'ATTRACTION.

M. Newton examine ensuite quelle seroit la mesure du mouvement de la lune commençant à tomber sur la terre du haut de son orbite, après avoir perdu sa force centrifuge, & se trouvant livrée à toute l'attraction que la terre exerce sur elle. On sait à quelle distance la lune est de la terre. On sait combien dure sa révolution : on peut donc savoir quelle est la portion de cette orbite en une minute. La géométrie apprend quel espace la lune parcourroit en ligne droite en tombant vers la terre, en vertu de la force attractive qui lui fait parcourir cet arc, ou portion de son orbite. Ensuite après avoir établi que l'attraction diminue, comme le quarré (*a*) de la distance augmente, M. Newton trouve par ses calculs que la lune en tombant de l'endroit où elle est, parcourroit d'abord quinze piés dans une

(*a*) On appelle quarré un nombre multiplié par lui-même. Si l'intervalle de la terre à la lune est partagé en trois couches, la couche 1 a pour quarré 1, la couche 2 a pour quarré 4, la couche 3 a pour quarré 9. L'attraction qui diminue comme le quarré de la distance augmente, agira donc comme 9 dans la première couche, comme 4 dans la seconde, & comme 1 dans la troisième.

minute ; & qu'auprès de la terre, en vertu de la même loi, elle parcourroit en une minute trois mille six cens fois quinze piés. Examinant enfin les espaces que parcourt, auprès de la terre, une masse de bois ou de pierre qu'on y laisse tomber, il conclut de ce que l'expérience nous apprend de la chûte des corps, qu'une pierre en une minute parcourroit dans le voisinage de notre globe trois mille six cens fois quinze piés. La lune détachée de son orbite obéiroit donc à la même loi qui précipite la pierre. Par une conséquence nécessaire, si la pierre étoit portée jusqu'à l'orbite de la lune, & abandonnée de cette hauteur vers la terre, elle y parcourroit quinze piés en une minute. L'attraction est donc la même chose que la pesanteur.

M. Privat de Molières, de l'Académie des Sciences, a conservé dans ses leçons de physique le fond des observations de M. Newton. Il admèt toutes les preuves qui font voir que la même cause qui fait graviter une pierre sur la terre, fait graviter la terre sur le soleil, & la lune sur la terre. Mais il rappelle cet effèt à une cause bien différente de celle que M. Newton a imaginée. L'Académicien François, en admirant la justesse du systême géomé-

trique du ſavant Anglois, le trouve incompatible avec le plan de la nature. Il eſt bleſſé d'un principe ou d'une cauſalité qui fait de notre monde un tout, dont les parties ſont plus décharnées, & moins unies que celles d'un ſquelette. Toutes les idées que nous avons des méchaniques lui ont paru renverſées par cette attraction idéale, qui ſelon les partiſans du géométre Anglois, s'exerce réciproquement entre deux corps ſéparés par un grand vuide, qui les fait rouler & ſe chercher dans le néant, ſans les unir par aucun lien intermédiaire. M. de Molières reprend le tourbillon de M. Deſcartes, dont l'exiſtence lui paroît preſque palpable dans la nature. Il le racommode en entier; & faiſant découler de la ſtructure même du tourbillon tous les effets que M. Newton a apperçus, il réconcilie en quelque ſorte les deux écoles ennemies.

LE CARTÉSIANISME MODERNE.

Ce tourbillon n'eſt plus compoſé, comme Deſcartes l'avoit cru, de ballons durs & infléxibles; mais de petits tourbillons dont les parcelles tendent ſans ceſſe à s'éloigner de leur centre propre, tandis que le tout tend à s'éloigner du centre commun. Un corps maſſif comme la lune ou la terre, jetté dans ce tourbillon, en doit être d'abord mû & emporté dans le ſens

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

du tourbillon entier. Mais les parties de cette masse lourde étant étroitement unies, & en repos les unes auprès des autres, ne font par elles-mêmes aucun effort pour se mouvoir, & n'ont d'autre mouvement que l'impulsion que le corps entier de la planéte reçoit du tourbillon où elle nâge : au lieu que les ballons du tourbillon ont un double mouvement, & font un double effort. Ils tendent tous à s'écarter du centre commun, dès qu'ils sont mûs & forcés par les tourbillons environnans, à se mouvoir en ligne circulaire. De plus, toutes les parcelles de ces ballons font en petit autour de leur centre, ce que les ballons font en général autour du centre commun. De cette double tendance il résulte une double force qui les éloigne du centre plus puissamment, que le mouvement imprimé à la planéte n'éloigne celle-ci du centre de la sphère. La planéte jettée dans le tourbillon y a bien reçu une force centrifuge, en recevant un mouvement circulaire. Mais ses parties étant en repos, elle a moins de force centrifuge que le tourbillon, dans lequel cette force est double, tant par le mouvement des petits tourbillons qui fuient le centre commun, que par les parcelles des petits tourbillons lesquelles en même

tems évitent toutes leur centre propre. Cet excès de force centrifuge, dans la matière du tourbillon sur la force centrifuge de la planéte, doit prévaloir. La planéte tendant moins à s'éloigner du centre que la matière qui l'a poussée, il arrivera de-là que la terre s'approchera peu-à-peu du soleil, & que la lune tombera sur la terre. En un mot M. de Molières n'employe qu'une action, ou une même cause, pour former la force centrifuge du tourbillon, & pour faire graviter les planétes & tous les corps massifs vers un même centre. Au lieu que M. Newton ajoûte au mouvement imprimé à tous ces corps une autre puissance, ou une autre loi, qu'il nomme *attraction*, & qui les dispose tous à se rapprocher plus ou moins vîte, à proportion de leurs masses ou de leurs distances ; tandis qu'on n'a aucun besoin de cette seconde puissance, & qu'on ne la peut concevoir.

LE CARTÉSIANISME MODERNE.

M. de Molières après nous avoir aidé par son ingénieuse explication de la pesanteur à concevoir la double force centrifuge des tourbillons, & le rapprochement des corps massifs vers le centre comme un effet simple de cette force, nous laisse encore dans l'attente de ce qu'il employera pour soûtenir les planétes

La Physique Systemat.

dans leur orbite, & pour les empêcher de tomber sur ce centre. Mais il est aisé de prévoir que dans les leçons qu'il nous prépare il mettra en œuvre différents tourbillons, ou du moins différentes atmosphères jettées autour des planétes, pour les faire rouler les unes sur les autres sans chûte, comme des ballons de différentes matières qui se foulent & s'applatissent un peu en roulant les uns sur les autres ; sans que les centres, qui tendent l'un vers l'autre par l'impulsion des tourbillons environnans, puissent cependant se rapprocher.

Cette explication de M. de Molières est d'autant plus recevable, quand on l'employera non à créer le monde, mais à en faire concevoir la marche & l'entretien, qu'elle peut aussi être d'usage dans l'explication particulière d'une multitude de phénomènes, & de cas particuliers ; tels que sont, par exemple, le flux & reflux par la pression de la sphère de la lune sur celle de la terre ; le dérangement des satellites de Jupiter par la pression de la sphère de Saturne sur celle de Jupiter ; les attractions & répulsions des corps électriques par les petites atmosphères qu'ils acquièrent, ou qu'ils perdent, selon qu'on les touche d'une manière ou d'une autre ;

les dissolutions & les fermentations de la chymie par la diversité des forces des petits tourbillons qui composent les liquides, & qui ne peuvent paroître en repos que quand ils se sont mis en équilibre après une longue agitation, occasionnée par l'inégalité des efforts.

L'INUTILITÉ DES SYSTEMES

Je me garderai bien d'entrer ici dans le détail des systèmes qu'ont imaginés sur la pesanteur Mrs Hughens, Bulfinger, Bernouilli, & bien d'autres. Ce n'est-là qu'un point de la méchanique de l'Univers. Demandez-en l'explication à cinquante physiciens : ils croiront tous vous donner une physique d'autant plus estimable, qu'ils y employeront plus de calculs & de géométrie. Mais il y a souvent bien loin de l'arithmétique & de la géométrie, à la physique. Tous ces calculateurs infatigables, même en partant souvent du même principe, vous conduiront à des sommes différentes, à différentes méchanismes, & à autant de systèmes qu'ils sont de têtes. Que sera-ce quand de ce point nous voudrons passer à l'explication du jeu & de la structure intime des autres parties de l'Univers. Entrer dans ces opinions systématiques seroit quitter le Spectacle de la Nature, & perdre de vûe l'usage certain que nous en pouvons faire,

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

en quoi consiste notre vraie physique?
Une autre raison, qui doit nous tenir en défiance à l'égard des systèmes, c'est que quelque beaux qu'ils puissent paroître au premier coup d'œil, presque toûjours l'application qu'on en veut faire aux effèts particuliers, devient malheureuse & ridicule. Employez, par exemple, le système de l'attraction au phénomène de l'aiman, où il semble qu'il devroit être de grand usage; ou à l'électricité, ou à ce qu'on appelle fermentation: vous trouverez que le principe vous abandonnera par-tout, & ne vous donnera l'intelligence de rien. On est réduit à varier les attractions comme les effets. Ici c'est une attraction qui agit de toute la profondeur de la masse. Là c'est une attraction qui n'agit que de la plus légère superficie des corps. Qu'ils soient minces ou épais, certaine attraction y est la même, tandis qu'une autre attraction varie comme l'épaisseur des corps. Les attractionnaires étoient sur-tout enchantés de celle qu'ils voyoient, ou croyoient voir dans les corps électriques. On ne pouvoit la méconnoître, & elle agissoit justement comme dans les planétes, en diminuant à la ronde comme la distance augmentoit. Malheureusement un philosophe à expé-

riences est venu tout déranger : & en attachant une petite boule de bois à l'extrémité d'une corde de dix & douze cens piés, il a trouvé que si on présentoit un tube électrique au milieu, ou même au commencement de cette longue corde, les paillettes d'or, posées à l'autre bout sous la boule de bois, s'y attachoient aussi promptement que si l'électricité eût agi à un pié près du tube. Un de nos plus savans Newtoniens a fait cent expériences sur l'aiman. Après des calculs & des précautions infinies, il avoue de bonne grace que l'attraction lui manque au besoin, & qu'il n'y a pu rien comprendre.

L'INUTILITÉ DES SYSTÈMES.

V. les expér. de M. Muschenbroek.

Je finirai ici, mon cher Chevalier, cette histoire de la Physique Systématique, parce que vous n'avez aucun besoin que je vous en donne à présent une connoissance plus étendue. Il sera toûjours assez tems de revenir à ces sublimes & très-peu nécessaires spéculations. Il seroit dangereux à votre âge, & peut-être à tout âge, de vous préoccuper de quelque systême général auquel vous ne manqueriez pas de rappeller d'abord chaque phénomène, ou de gré, ou de force : ce qui apporte un préjudice infini au progrès de la vraie physique, soit parce qu'on ne sort point de certaines généralités, soit

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

parce qu'on ne voit chaque chose que conformément à sa prévention. Ceci vous ramène donc à la Physique Expérimentale. C'est l'unique dont jusqu'ici la société ait tiré quelque profit, & je vous ai montré que ces profits étoient innombrables. Mais pouvez-vous suivre, pour étudier la physique, une méthode plus sage que celle que Messieurs de l'Académie des Sciences ont toûjours suivie pour nous l'enseigner ? Ils n'ont jamais approuvé en corps aucun systême général. Ils sont persuadés que s'il est permis à l'homme de parvenir à la connoissance intime de la nature, ce n'est qu'en amassant des expériences & des faits pendant une longue suite d'années ; & que si au contraire cette parfaite connoissance est interdite à notre état, du moins les expériences & les connoissances de détail procureront, comme on l'éprouve tous les jours, divers services à la société. Ce principe infiniment judicieux qui leur a toûjours servi de régle, & la nature des diverses fonctions que ces savans hommes ont partagées entr'eux, sont exactement fondés sur nos besoins, & sur la mesure de nos lumières. Disons-mieux : la Physique Expérimentale, qu'ils ont mise en honneur, est la seule utile, parce

qu'elle est la seule conforme à notre état, que nous pouvons sans risque appeller le système de la Providence.

L'INUTILITÉ DES SYSTÈMES.

Une expérience de six mille ans est très-suffisante pour nous apprendre ce qui nous est possible, ou ce qui nous est interdit. Tant que l'homme dans ses recherches s'est occupé de ce qui est soûmis à son gouvernement; ses efforts ont toûjours été récompensés par de nouvelles découvertes. Tant qu'il a voulu creuser dans la structure intérieure des piéces de l'Univers, qu'il n'est point chargé de faire aller; il n'y a eu que bizarreries & incertitude dans ses idées. Qu'il étudie les mesures des grandeurs & les loix des mouvemens, non pour toiser le ciel, ou pour mettre à la balance les masses des corps planétaires, mais pour connoître l'ordre de ses jours; qu'il observe les rapports des aspects du ciel à sa demeure; les progrès de la lumière dans les milieux, qu'il lui présente; les secours qu'il peut tirer de l'équilibre des liqueurs, ou du poids & de la vitesse des corps dont il est maître, ou de toutes les autres expériences qui tombent sous ses yeux, & sur-tout sous sa main; en un mot, qu'il applique l'expérience aux besoins de la vie: voilà une physique pleine de certitude, &

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

féconde en grands avantages : c'est aussi sur quoi j'espère faire rouler les Entretiens que je vous prépare à la suite de ceux ci. Mais entreprendre de déterminer ce qui régle la marche de l'Univers, & de pénétrer dans la structure générale & particulière des piéces qui le composent, c'est renoncer à la gloire de faire prospérer son domaine, pour courir après de vaines espérances. C'est abandonner des trésors qui nous sont ouverts, & nous obstiner à frapper à une porte qui nous est fermée depuis six mille ans.

Ce n'est point une opinion conjecturale, mais une vérité sensible & d'expérience ; que Dieu nous a donné beaucoup de facilité & d'intelligence sur toutes les choses que nous devions gouverner ; & qu'au contraire celles que Dieu fait marcher & agir, sans en confier la conduite à nos soins, il nous en a ôté la connoissance. Ainsi, par exemple, nous ne connoissons point la structure de notre estomac, parce que Dieu nous a déchargés du soin de digérer. Le plus savant anatomiste a beau vouloir présider à sa digestion : tout va souvent au rebours de ses souhaits. Au contraire nous avons dans nos sens autant de moniteurs attentifs & fidéles, pour nous faire connoître à tems

les nouritures qui nous ſont utiles. Pour-quoi donc avons-nous tant de moyens de connoître nos nouritures, ſi ce n'eſt parce que nous ſommes chargés de les chercher & de les choiſir? Et pourquoi au contraire ignorons-nous comment on digère, ſi ce n'eſt parce que Dieu a voulu évidemment que la digeſtion ſe fît en nous ſans nous? Dieu en nous épargnant cette peine, nous a épargné la connoiſſance du méchaniſme qui conſtruit les chairs ou les fruits que nous mangeons, & du méchaniſme qui en extrait les ſucs qui nous nouriſſent. Cette connoiſſance n'eût été propre qu'à nous diſtraire. Nous arrivons à l'âge de quatre-vingt ans ſans ſavoir ce que c'eſt que la digeſtion, ni le jeu des muſcles. Nous avons été ſervis ſans aucun ſoin de notre part. Si nous avions connu la ſtructure intime de l'eſtomac, nous euſſions voulu en régler les fonctions. Dieu n'a pas accordé cette connoiſſance à l'homme, parce qu'il ne l'a point fait pour digerer. La digeſtion ſe fait ſans qu'il s'en mêle, & Dieu l'appelle à d'autres occupations. S'il lui refuſe la connoiſſance du méchaniſme de ſon eſtomac, de peur de multiplier ſes ſoins; lui accordera-t-il la connoiſſance de la

L'INUTILITÉ DES SYSTÈMES.

La Physique Systemat.

structure du monde, de la marche duquel il ne l'a point chargé ?

Je ne sai si les Philosophes modernes sont bien entrés dans le plan du Créateur, en faisant moins de cas des connoissances que nos sens nous procurent, que de celles qu'on croit acquérir par une profonde méditation. Un seul exemple éclaircira ma pensée.

Le matelot grossier ne sait sur l'aiman que ce que les sens lui en apprennent. Il en connoît la direction vers le Nord : voilà toute sa science. Le philosophe veut savoir la cause de ce phénomène. Il emploie les pores en ligne spirale, les attractions, les répulsions : & après y avoir usé pendant des années entières sa méchanique, sa géométrie, & ses calculs, ou il avoue qu'il n'y comprend rien lui-même, ou il a le chagrin de ne pouvoir faire goûter son système aux autres. Le philosophe à système, qui croit tout ignorer quand il ne sait pas la cause de ce qu'il voit, passe sa vie à courir après des peut-êtres ; & demeure enseveli dans un cabinèt où il est inutile au reste du genre humain. Le matelot mèt en œuvre ce que les sens lui apprennent de la direction de l'aiman vers le Nord, & avec ce secours

il parvient au bout du monde. Choisissez dix mille autres connoissances de fait; vous trouverez qu'il n'y en a guères qui ne nous serve. Ces connoissances ne peuvent croître que nous ne devenions plus riches. Cherchez-vous les causes de ces effets? vous ne trouverez qu'inutilité & incertitude. Peut-on après cela méconnoître l'intention de Dieu dans la mesure de lumière qu'il accorde pour le présent à notre intelligence?

L'INUTILITÉ DES SYSTÈMES.

C'est une vérité palpable que nous n'avons que des connoissances de détail. Les objèts en sont épars autour de nous sur la terre & dans le ciel. Avec des yeux & un entendement, Dieu a mis en nous un fond de curiosité qui nous fait aller d'objèt en objèt, afin que de nouvelles épreuves nous mettent en état de procurer à nos freres de nouvelles commodités, & que tout ce qui est sur la terre soit peu à peu mis en valeur pour le profit de l'homme. Mais si l'homme peut de son pié parvenir de Brest à Pékin, il ne s'ensuit pas qu'il ira jusqu'à la lune; & quoiqu'il ait dans ses bras un principe de force qui le rend capable de soûtenir en l'air les piles de chêne, & les grands blocs de marbre; il n'ira pas pour cela présenter ses leviers à la lune pour la faire

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

ſauter de deſſus ſon orbite, ou accrocher ſes moufles au corps de Mars, & au dernier des quatre ſatellites de Jupiter, pour procurer à la planéte de Mars le ſervice d'une lune qui lui manque. Comme la force de l'homme a des bornes, ſon ſavoir en a auſſi, & ces bornes ſont les mêmes que ſes beſoins. Il ſe trouve barré par-tout, quand il ſe jette dans les ſpéculations oiſives. Mais il va de découverte en découverte, & ces découvertes opèrent des miracles, quand il s'occupe à faire valoir ce qui eſt autour de lui. Notre raiſon s'exerce toûjours avec ſuccès à rapprocher de nos uſages les vérités d'expérience; à mettre prudemment en œuvre les bienfaits du Créateur; & à l'en glorifier : voilà toute la ſcience de l'homme.



ECLAIRCISSEMENT

Sur le mouvement des Planétes dans l'hypotèse de Copernic.

IL y a six planétes du premier ordre qui tournent immédiatement autour du soleil, savoir Mercure qui fait sa révolution en trois mois; Venus qui fait la sienne en sept mois & demi ou environ; la terre, qui étant beaucoup plus éloignée décrit son orbite en 365 jours & un quart; puis successivement & à des distances plus grandes Mars qui acheve sa révolution en 686 jours; Jupiter en 4333, c'est à dire, environ 12 ans; & Saturne en 10759 jours ou environ 30 ans. Il y a cinq planétes du second ordre, ou qui ont une grosse planéte pour centre de leur révolution, & en sont inséparables. Telle est la lune qui a la terre pour centre: tels sont les quatre astres de Médicis (aujourd'hui les quatre Satellites) qui tournent l'un au dessus de l'autre autour de Jupiter. (Depuis Galilée on a apperçu cinq lunu'es autour de Saturne: ce qui fait en tout dix planétes du second ordre.) Si nous étions placé dans le soleil, c'est-à dire au centre immobile de la révolution des six planétes majeures, nous les verrions rouler autour de nous d'une maniere uniforme, & avançant d'Occident en Orient selon l'ordre des signes. Nous les verrions toûjours pleines, c'est à dire tournant vers nous toute leur moitié éclairée. Mais comme nous les voyons de dessus notre terre qui a sa marche particulière tandis qu'elles ont la leur, il en résulte une grande variété d'effets & de situations, qui mettent des inégalités & des apparences de bizarrerie dans une marche parfaitement simple & uniforme. D'ailleurs la terre étant plus éloignée du soleil que ne le sont Mercure & Venus, mais en même tems bien moins éloignée du soleil que ne le sont Mars, Jupiter & Saturne, cette diversité d'éloignement donne encore lieu à des apparences qui ne sont pas les mêmes dans les planétes supérieures que dans les inférieures. On nomme Mars, Jupiter & Saturne les supérieures, parce que leurs orbites sont au-dessus de la nôtre, & la

LE CIEL. contiennent. On nomme Mercure & Venus les planétes inférieures, parce que le grand cercle de la r volution annuelle de la terre renferme le cercle de la révolution de Venus, & que l'orbite de Venus embrasse le cercle de la révolution de Mercure, qui est la planéte la plus voisine du soleil.

Les mouvements apparents de Venus & de Mercure.

Leurs Orbites. Les cercles que Mercure & Venus décrivent en allant d'Occident en Orient ne sont pas dans le plan de l'ecliptique ou de la ligne que trace la terre en roulant en un an autour du soleil. Mais semblables à des cerceaux qu'on enchasse l'un dans l'autre, & dont l'un traverse l'autre en le touchant seulement en deux points, les cercles de Mercure & de Venus tranchent de même l'orbite terrestre en deux points opposés, qu'on appelle *Nœuds*. L'orbite de Mercure fait avec le plan de l'orbite terrestre un angle de sept degrés ou approchant, & celle de Venus fait de part & d'autre avec le même plan un angle de trois degrès 24 minutes. Si l'on voyoit Mercure & Venus de dessus le soleil, ou bien elles seroient dans la ligne qui passe par les nœuds & par le soleil, & alors on les verroit dans le plan de l'ecliptique sous laquelle l'une pourroit être ecclipsée par l'autre; où elles seroient vûes hors de la ligne des nœuds, & alors on les verroit tantôt plus, tantôt moins élevées sur le plan. Aucune des planétes, tant du premier que du second ordre, dans leur plus grande élévation sur ce plan ne s'en écarte plus loin que de dix degrés. Ainsi en prenant dans le ciel neuf ou dix degrés de distance de part & d'autre de l'ecliptique, on aura la largeur de 18 ou 20 degrés pour renfermer tous les écarts des planétes. C'est cette large bande que nous nommons le Zodiaque. Et les différens éloignemens ou rapprochemens des planétes, à l'égard du plan de l'ecliptique, sont les seules variations qu'on appercevroit dans leurs mouvemens en les observant de dessus le globe du soleil. Mais de dessus la terre, c'est toute autre chose. Voyons qu'elles y seront les apparences des deux planétes inférieures.

1°. Mercure & Venus doivent paroître dans le plan de l'orbite terrestre quand elles sont dans les nœuds; & ces deux planétes doivent ensuite s'éloigner du plan de l'ecliptique à mesure qu'elles s'écartent des nœuds. Mais la

LE MOUVEMENT DES PLANÉTES.

distance de ces planétes au plan de l'ecliptique, lors même qu'elles sont à un même point de leur cercle, doit paroître tantôt plus petite, & tantôt plus grande, selon que la terre est proche d'elles, ou qu'elle en est éloignée. Car c'est une régle d'optique assez connue, que plus l'œil est éloigné de l'objèt aperçu, plus l'angle que cet objèt paroît faire avec un plan ou avec un autre objèt, est petit; & au contraire plus l'œil est proche, plus l'angle, sous lequel il voit l'objèt, lui paroît grand.

2°. Mercure & Venus, vûes de la terre, ne paroissent pas toûjours également éclairées. On les voit avec un croissant qui va en augmentant ou en diminuant: on les voit ensuite échancrées par la moitié, ou sous la forme d'un quartier; quelquefois pleines; & enfin totalement obscurcies ou disparues.

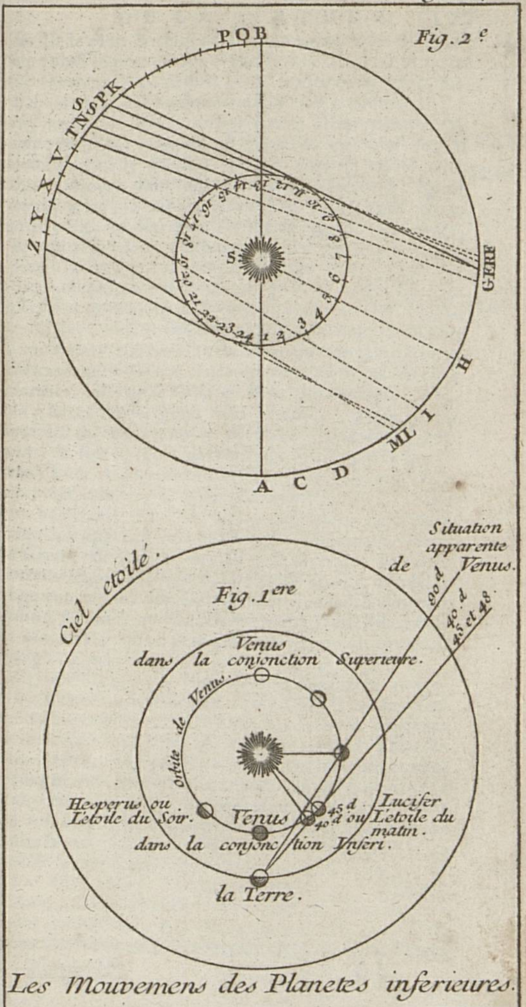
Les deux conjonctions.

Quand Mercure & Venus s'éloignant de la terre le plus qu'elles peuvent s'en vont derriére le soleil, & lui opposent comme à nous toute leur moitié éclairée, cette situation n'est pas appellée opposition: on réserve ce terme pour exprimer la situation des planétes supérieures quand la terre se trouve opposée entr'elles & le soleil. Mais cette arrivée des deux planétes inférieures derrière le soleil se nomme leur conjonction supérieure. Cela s'appelle conjonction, parce qu'alors ces planétes semblent s'aprocher du soleil, & se perdre dans ses rayons. Cela s'appelle conjonction supérieure, parce que le rapprochement se fait par de-là le soleil, & pour le distinguer de celui qui se fait sous le soleil, lorsque la planéte en tournant autour de cet astre vient se placer entre lui & la terre. La seconde réunion se nomme la conjonction inférieure. La planéte est non ecclipsée, mais effacée dans la conjonction supérieure par la supériorité de l'éclat du soleil: & si elle approche de la ligne des nœuds, elle peut être réellement ecclipsée en demeurant cachée derriére le corps du soleil. Dans la conjonction inférieure la planéte paroît encore ecclipsée, parce qu'elle se perd dans les rayons & qu'elle tourne vers nous toute sa moitié obscure. Mais au lieu d'être ecclipsée réellement par l'interposition de quelque corps épais, elle ecclipse elle-même le point du soleil vis à vis lequel nous la pouvons appercevoir à l'aide du télescope. Elle forme une tache qui va du bord oriental du soleil jusqu'au bord occidental. La planéte s'en détache ensuite, & se dispose à passer derriére le soleil, en suivant l'ordre des signes d'Occident en Orient.

LE CIEL.

Quelques jours avant la conjonction supérieure, & quelques jours après, Mercure & Venus tournent vers la terre presque toute leur moitié éclairée : on les doit donc voir pleines. Mais comme elles sont alors beaucoup plus éloignées de la terre que dans les approches de leur conjonction inférieure, puisqu'elles en sont reculées de la plus grande partie de leur orbite, elles doivent malgré leur plein paroître moins brillantes, & s'effacer de plus en plus par le voisinage du soleil.

Quelques jours avant la conjonction inférieure, & quelques jours après, elles tournent vers la terre presque toute leur moitié obscure. On ne doit donc appercevoir qu'une légère bordure de la moitié éclairée : & ce croissant doit paroître d'une lueur foible, à moins qu'il ne commence à s'éloigner suffisamment du soleil, en approchant du quartier : & c'est pour lors qu'on peut bien voir Mercure, & que Venus jette un éclat beaucoup plus vif que n'est le clair de la pleine lune. Venus n'est jamais plus brillante que quand elle est, non dans sa quadrature, c'est-à-dire, à 90 degrés de la conjonction inférieure, mais à 40 degrés ou un peu plus. La raison de cette différence vient de ce que Venus à 90 degrés de sa conjonction, paroît plus près du soleil, & en est plus affoiblie qu'à 40 & un peu plus. Car Venus, comme toute autre planéte, est apperçue dans le point du ciel qui termine la ligne qu'on suppose passer de la terre par la planéte jusques dans le ciel étoilé. Or la ligne qui passe par Venus à 40 degrés & un peu plus de distance du soleil, aboutit à un point du ciel qui paroît plus distant du soleil que le point où aboutit la ligne tirée de la terre T à Venus dans la quadrature de sa révolution, ou à 90 degrés de sa conjonction. Car toute ligne qui touche le cercle sans le couper, s'écarte plus de l'extrémité de la ligne qui passe par le centre, que ne fait toute autre ligne qui coupe le cercle. Or la ligne tirée de la terre à Venus à 40 degrés de sa conjonction, touche le cercle de la révolution. Au lieu que la ligne tirée de la terre à Venus dans sa quadrature, ou à 90 degrés, coupe & entame le cercle. L'extrémité de cette ligne commence donc à se rapprocher de l'extrémité de celle qui passe par le centre, c'est-à-dire, du point du ciel où l'on voit le soleil. Venus entre 40 & 48 degrés de distance du soleil doit être plus brillante ou moins effacée qu'à 90 : & comme elle ne quitte point le cercle de sa révolution, le degré 40 est tout à la fois celui où elle brille



Les Mouvemens des Planetes inferieures.

Bourgoin Scul.

brille le plus, & celui où elle commence à être éloignée du soleil le plus qu'elle le puisse être. Il en est de même de Mercure à 30 degrés de la conjonction inférieure. Car quelque peu après ces points elles commencent à se raprocher du soleil; en apparence, bien entendu, & seulement par rapport au point du ciel sous lequel nous voyons le soleil; puisque dans la vérité elles sont toûjours dans une situation uniforme à l'égard de cet astre, à moins qu'au lieu d'une ligne circulaire, elles ne décrivent autour de lui une ligne ovale, ce qui cependant ne change rien dans notre explication, & n'est pas ici l'objèt qui nous doit occuper.*

LE MOUVEMENT DES PLANÉTES INFERIEURES.

*V. ici la fig. prem.

Quand Mercure & Venus ont passé la conjonction supérieure on les voit de la terre s'avancer selon l'ordre des signes, c'est à dire d'Occident en Orient. Il en doit donc arriver que notre horison en tournant avec la terre d'Occident en Orient rencontre le soleil avant ces deux planétes. Elles ne se léveront donc alors qu'après le soleil, & ne seront point vûes le matin, parce que la lumière du soleil nous les dérobera. Mais elles paroîtront le soir après le coucher du soleil, parce que le soleil étant caché sous l'horison, elles pourront être alors suffisamment éloignées de cet astre pour être vûes vers l'Occident. Ainsi depuis la conjonction supérieure jusqu'aux approches de l'inférieure, Mercure & Venus ne seront vûes que le soir. Et c'est alors que Venus se nomme *Hesperus*, *Vesper*, ou l'étoile du soir. Son éclat augmente comme son éloignement du soleil, & diminue ensuite à mesure qu'elle s'en approche. Il en est de même de Mercure qu'on ne peut guéres appercevoir que dans son plus grand éloignement qui est de 30 degrés.

Quand Mercure & Venus approchent de la conjonction inférieure, leur éclat diminue. Dans la conjonction inférieure comme dans la supérieure elles se couchent & se lévent avec le soleil qui les efface plusieurs jours desuite. Après avoir passé la conjonction inférieure, elles s'éloigneront du soleil par un mouvement qui paroîtra tout contraire à celui par lequel on les a vu s'éloigner du soleil après la conjonction supérieure. Elles alloient alors suivant l'ordre des signes. Descendant entre le soleil & la terre, puis s'éloignant du soleil, elles paroissent aller contre cet ordre d'Orient en Occident. Comme elles deviennent ainsi plus occidentales pour nous que le soleil, à la droite duquel elles se trouvent alors; notre horison en tournant avec la terre d'Occi-

 dent en Orient les rencontrera avant le soleil. Nous les verrons donc se lever le matin avant l'aurore, & leur élévation sur notre horison paroîtra d'autant plus grande avant le lever du soleil, qu'elles seront plus distantes de cet astre. C'est alors que Venus porte le nom de *Lucifer* ou d'étoile du jour. Mercure & Venus se rapprocheront ensuite du soleil, & disparoîtront de nouveau dans la conjonction supérieure.

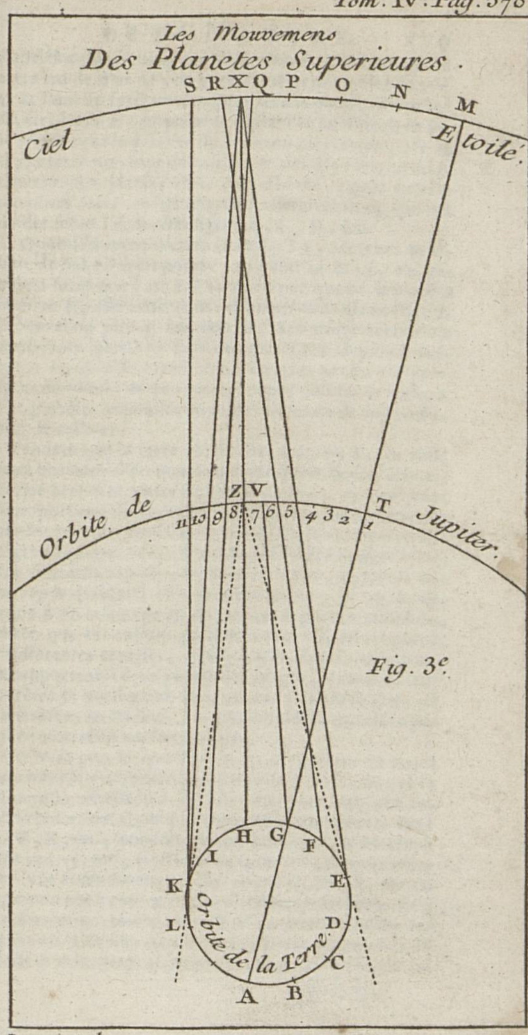
V. la Figure 2.

3. Une figure fera tout d'un coup comprendre pourquoi Mercure & Venus, quoique roulant d'une façon uniforme sur leur orbite, nous paroissent tantôt *directes*, ou allant selon l'ordre des signes; tantôt *stationnaires*, ou s'arrêtant quelque tems dans les mêmes points du ciel; tantôt *rétrogrades*, ou allant contre l'ordre des signes. Ce que nous dirons de Mercure donne une idée suffisante de ce qui arrive à Venus.

Leurs directions, stations & rétrogradations.

Soit le grand cercle A, B, l'orbite terrestre, & le petit cercle 1, 13, l'orbite de Mercure, qu'on peut supposer à peu près concentriques au point S qui marque le soleil. La distance de Mercure au soleil est de deux cinquiémes de la distance de la terre au soleil. Le rayon du petit cercle 1, 13, étant au rayon de l'orbite terrestre A B, comme 2 est à 5, nous avons la juste représentation des orbites de Mercure & de la terre. On sait d'ailleurs que Mercure fait sa révolution en trois mois environ, & la terre en douze mois. Ainsi le tems périodique de Mercure est le quart seulement de la révolution annuelle de la terre.

Supposons que Mercure soit dans le point de sa révolution marqué 1, & la terre dans le point B; il est visible que dans cette situation Mercure est dans sa conjonction supérieure à l'égard de la terre, & si l'on pouvoit alors voir Mercure au travers de la grande lumière du soleil, on verroit cette planéte dans le point du ciel étoilé marqué A. C'est le point où l'observateur la rapporteroit. Si sur l'orbite terrestre on prend l'arc B, SS, demi-quart ou huitiéme partie du tout, il est évident que Mercure qui parcourt toute son orbite tandis que la terre fait le quart de la sienne, n'ira que depuis 1 jusqu'à 13, ou ne fera que la moitié de sa révolution pendant que la terre ira de B en SS, ou fera le demi-quart de la sienne. Partageons l'arc B, SS, en 12 portions égales, & le demi-cercle 1, 13, en 12 parties égales. Mercure parcourra un douziéme de sa demie révolution pendant que la terre parcourra un



Bourgoin Sculp.

douziéme du demi-quart de la ſienne. Pendant que la terre ira de B en O, on y verra Mercure paſſer de 1 en 2, & l'œil du ſpectateur rapportera la planéte du point du ciel étoilé A, au point C. Paſſant enſuite de O en P, la terre verra la planéte de Mercure arriver en 3, & la rapportera au point du ciel D, & ainſi de ſuite en continuant. La planéte alors ſera directe, parce qu'elle paroîtra faire ce qu'elle fait effectivement, qui eſt d'aller ſelon l'ordre des ſignes A, C, D, &c.

Quand la terre décrira l'arc K, S S, Mercure en allant de ſon côté du point 11 au point 12 & 13, ne paroîtra faire que l'arc E F; au lieu que quand la planéte étoit en A, elle avoit dans un pareil tems décrit l'arc A D beaucoup plus grand que E F. Son mouvement doit donc alors paroître fort rallenti. C'eſt depuis K juſqu'en S S qu'elle paroît dans ſon plus grand éloignement du ſoleil; & que les lignes qui paſſent de la terre à la planéte, entament le moins le cercle de la révolution de celle-ci.

Pendant que la terre décrit l'arc S S, N, T, qui vaut deux portions d'un nouveau demi-quart de ſon orbite, & que Mercure parcourt l'arc 13. 14, 15, qui vaut deux portions de ſon autre moitié, cette planéte ſera vûe par les rayons paralleles S S F, N E, T G. Or c'eſt une régle d'optique, que quand un objèt fort éloigné eſt vû par différens rayons paralleles entr'eux, il paroît être en repos quoiqu'il ſoit en mouvement; & on le rapporte à un même point du ciel où il paroît immobile, parce que ces rayons paralleles ſous leſquels il paroît à différentes repriſes, quoique très-ſéparés entr'eux, ſe rapportent à deux points du ciel qui, à cauſe de leur extrême & prodigieux éloignement à notre égard, ſe confondent en un ſeul. La planéte doit donc alors paroître immobile ou ſtationnaire.

On voit par là que la planéte de Mercure a eu un mouvement direct depuis A juſqu'en E ou F, & que le tems de la direction a été beaucoup plus long que celui de la ſtation. Quand la terre enſuite parcourra l'arc T, V, X, ou 4 portions de ſon huitiéme, & Mercure l'arc 15, 19, ou 4 portions de ſa moitié, cette planéte ſera vûe ſucceſſivement aux points G, H, I. Or ce mouvement eſt contraire à la direction précédente. Elle paroîtra donc rétrograder & aller contre l'ordre des ſignes ou d'Orient en Occident. Etant au point I, ſa viteſſe ſe rallentira; & étant vûe de nouveau ſuivant les

 lignes X I, Y M, qui sont paralleles entr'elles, l'œil la rapportera au même point du ciel, l'intervalle de ces deux lignes disparoissant dans le ciel, en sorte qu'elles semblent s'y toucher. Mercure sera donc une seconde fois stationnaire. Après quoi la terre allant de Y en Z, la planéte qui sera aux points 23 & 24 se rapportera dans le ciel étoilé au point L & recommencera à paroître directe. On voit encore que l'arc de rétrogradation G I, ou F M, est moindre que l'arc de direction A G ou A F, mais que l'arc de rétrogradation est plus grand que celui de la station F G, ou I, M.

Les mouvemens & apparences des planétes supérieures.

Quoique les planétes supérieures s'avancent comme les inférieures d'un mouvement direct & uniforme sur leur orbite propre, elles ont cependant comme les inférieures diverses apparences d'irrégularité fondées sur le concours du mouvement & des situations de la terre avec les aspects de ces planétes. L'exemple de ce qu'on remarque dans Jupiter suffira pour faire comprendre l'inégalité des aspects des deux autres.

Fig. 3. Les distances de Jupiter & de la terre à l'égard du soleil, sont entr'elles comme 26 est à 5 : c'est-à-dire que si on conçoit la terre éloignée du soleil de 5 mesures, chacune d'un certain nombre de lieues, la distance de Jupiter au soleil sera de 26 mesures semblables : c'est pourquoi si on décrit des circonférences avec des rayons qui, comparés l'un à l'autre, soient comme 26 à 5, ces circonférences représenteront celles que la terre & Jupiter décrivent au tour du soleil La terre met un an à parcourir son orbite. Jupiter parcourt la sienne en 12. La 24. partie d'un cercle est la moitié d'une 12e. partie. Si donc on prend l'arc TV qui soit la 24e. partie de l'orbite de Jupiter, cette planéte parcourra l'arc T V, moitié de la 12e. partie du tout, pendant que la terre parcourra A, B, D, G, moitié de son orbite entière. Divisons l'arc T V & la demie-circonférence A B, D, G en un même nombre de parties qui soient respectivement égales, par exemple en 6. On sera sûr que Jupiter parcourra une 6e. partie de la portion T V, pendant que la terre parcourra une 6e. partie de l'arc A, B, D, G. On aura par ce moyen les lieux principaux où la terre & Jupiter se trouvent en même tems. Supposons la terre en A & Jupiter en conjonction derriere le soleil S en T : si on

peut voir alors Jupiter, on le rapportera au point du ciel étoilé M qui y répond. Pendant que la terre décrira les arcs A, B, C, D; Jupiter parcourrra 1, 2, 3, 4, & l'œil l'appercevra successivement dans les points du ciel étoilé M N O P. Il y a plus loin de M en N que de N en O. Et l'arc N O est plus grand que l'arc O P. Ainsi quoique Jupiter ait un mouvement égal sur son orbite, on le voit aller avec une vitesse qui diminue insensiblement. La terre allant du point D au point E, Jupiter ira de 4 en 5, & paroîtra arriver de P en X portion de cercle encore moindre que les précédentes. Sa vitesse paroîtra donc se rallentir de plus en plus. La terre parcourra ensuite l'arc E F, & Jupiter 5, 6 : mais les lignes E 5 X, & F 6 R, suivant lesquelles la terre voit Jupiter, sont paralleles : l'œil les raportera au même endroit du firmament, & la planéte paroîtra sans mouvement ou stationnaire. La terre parcourt-elle ensuite les arcs F G H I? Jupiter dans le même tems parcourra les trois arcs 6, 7. 7, 8. 8, 9. Mais comme la ligne I 9 Q suivant laquelle la terre voit Jupiter coupe les paralleles E X, FR; le point Q auquel l'œil raporte Jupiter dans le ciel étoilé, sera à droite des points R X où Jupiter a été vû pendant sa station. La planéte paroîtra donc alors plus occidentale, & rétrograde. La terre ira ensuite de I en K, & Jupiter de 9 en 10, ce qui produira des lignes paralleles & fera paroître Jupiter une seconde fois stationnaire. Enfin la terre passant de K en L, verra Jupiter aller de 10 en 11 & répondre au point du ciel étoilé S, de sorte que la planéte paroîtra s'vancer d'Occident en Orient & redeviendra directe. Sachant de même les tems périodiques de Mars & de Saturne, on peut par la régle de Kepler en fixer les distances, & ensuite en exprimer les situations avec la même facilité. Mais ces variations sont inconcevables dans toute autre hypothèse que celle de Copernic.

LE MOUVEMENT DES PLANÉTES INFERIEURES

Explication de quelques figures.

Le frontispice représente Galilée faisant sur la tour de S. Marc en présence de plusieurs nobles Vénitiens l'essai des Télescopes qu'il avoit construits sur le récit des effets de la Lunette nouvellement inventée en Hollande. *Voyez* il theatro d'huomini letterati. Art. de Gal. & l'entret. VI. de la 2 partie de ce Volume.

Page 49. Le Crépuscule.

Le cercle intérieur représente le globe de la terre. L'extérieur représente l'air épais, ou le bas de l'atmosphère qui enveloppe la terre immédiatement

L'espace compris entre les deux cercles peut être appellé l'atmosphère, qui fait probablement la partie inférieure d'un tourbillon d'éter ou de matière très-fluide & très-étendue où la terre est emportée. Celui de la lune roule vers les extrémitez du nôtre, & tous les deux sont apparemment pressés tantôt plus tantôt moins par les sphères des planétes voisines. Il suffit pour entendre le reste de la figure de remarquer que quand la lumière entre d'un élément plus clair comme l'éter ou l'air pur, dans un élément dense ou grossier comme l'air épais, elle se plie & s'y enfonce en s'abaissant quelque peu vers la ligne perpendiculaire qu'on peut imaginer de la surface du fluide au centre. A H, représente l'horison pour l'œil placé en A.

S, Le soleil à un degré au dessous de l'horison. S, C, rayon qui rencontre l'atmosphère au point C; & qui en y entrant, est plié & se détourne de sa route directe en s'aprochant de la perpendiculaire C T, de manière que le rayon rompu se confond par ce pli avec la ligne horisontale H A, & fait que le soleil paroît déja sur l'horison quoiqu'il soit encore dessous.

S S le soleil sous l'horison à 18 degrés de distance. Le rayon S S, E, tombe sur l'atmosphère au point E: & au lieu de continuer directement sa route vers *e*, il est plié & un peu enfoncé dans l'air épais. Après le pli reçu en E ce rayon va directement en C où la ligne horisontale coupe l'atmosphère. Là le rayon E C est en partie perdu dans le ciel, en partie réfléchi sur le fond de l'atmosphère & foiblement ramené vers l'œil en A. Le rayon réfléchi CA faisant l'angle de réfléxion B C A égal à l'angle d'incidence ECF, il faut que ce rayon soit le dernier visible, puisqu'il rase la terre, & qu'un autre qui viendra du soleil abaissé de plus de 18 degrés sous l'horison, soit réfléchi par dessus A, & se perde pour l'œil placé en A. Le rayon S S E C A marque donc la fin du crépuscule.

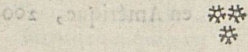
S S S le soleil abaissé de plus de 18 degrés sous l'horison. S S S, L, rayon qui va rencontrer l'atmosphère au point L. Il y est admis en partie: le reste est réfléchi & se perd dans le ciel. Le peu qu'il en entre dans l'air épais en L, au lieu de s'en aller directement en *l* est un peu

plié, rase la terre en I & arrive en E où il se perd en partie dans le ciel, & est en partie réfléchi d'E en DC où il devient entièrement insensible après tant d'affoiblissemens, & ne peut sur-tout parvenir à l'œil en A, puisque l'angle de réfléxion DEF étant égal à l'angle d'incidence LEM, conduit les restes du rayon en C & non en A. La lumière du crépuscule est donc invisible quand le soleil est abaissé de plus de 18 degrés sous l'horison, & ce point est la fin comme le commencement du crépuscule.

Nous avons fait ici les angles plus grands de beaucoup qu'il ne faut, & cela pour en rendre l'effèt sensible dans un petit espace. Car pour les réduire à leur juste mesure, il auroit fallu mettre le demi-diametre AT quarante fois plus grand que la hauteur AB de l'atmosphère, ce qui rendroit la figure trop grande pour la forme de ce volume.

Pages 314 *&* 316.

Les deux demi-planisphères intitulés, *première & seconde moitié de l'hémisphère céleste septentrionale*, p. 314. & 316. représentent ensemble, comme dans une voute concave, les constellations qui sont dispersées dans cette partie du ciel autour du pole Arctique jusqu'à l'Equateur. Etant séparées elles embarassent moins le livre, & peuvent également aider à suivre l'arrangement des étoiles. Les deux autres moitiés, pag. 318, & 320, représentent les constellations de l'autre hémisphère depuis l'Equateur jusqu'au pole Méridional, qui en est le centre. Dès qu'on est sûr de connoître une seule constellation, ou même une seule étoile, comme la Polaire, qui est très-voisine du pole Arctique, on peut en comparant dans une belle nuit les étoiles voisines qui se trouvent dans les planisphères, avec celles qu'on apperçoit au ciel, démêler peu à peu celles-ci, & appeller les principales par leurs noms. Quant à l'origine de ces figures & de ces noms, voyez le tome I. de l'histoire du Ciel, imprimée chez la veuve Etienne, à la Vertu. Les planisphères que nous donnons ici sont d'après ceux de M. Hallei de la société de Londres.



⁂

TABLE DES MATIERES.

Du Tome IV.

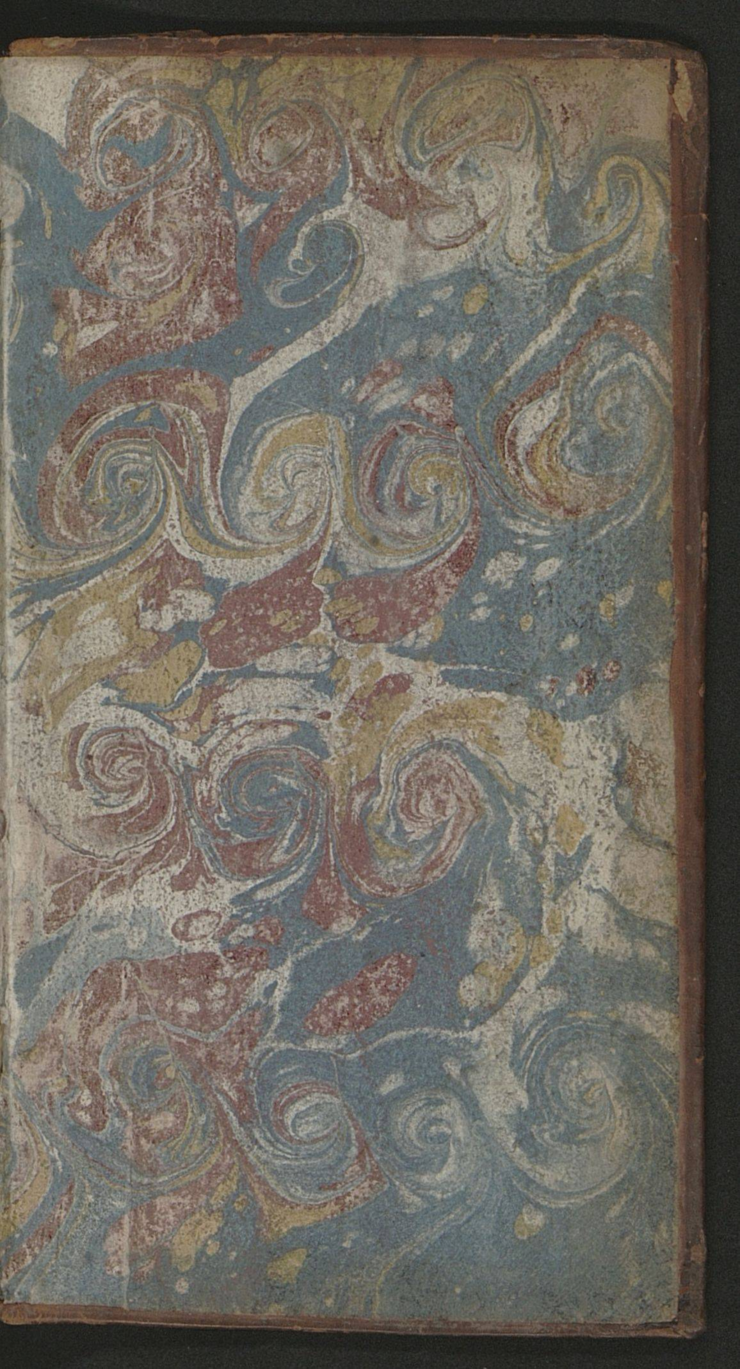
Fin de la Table du quatrième Volume.

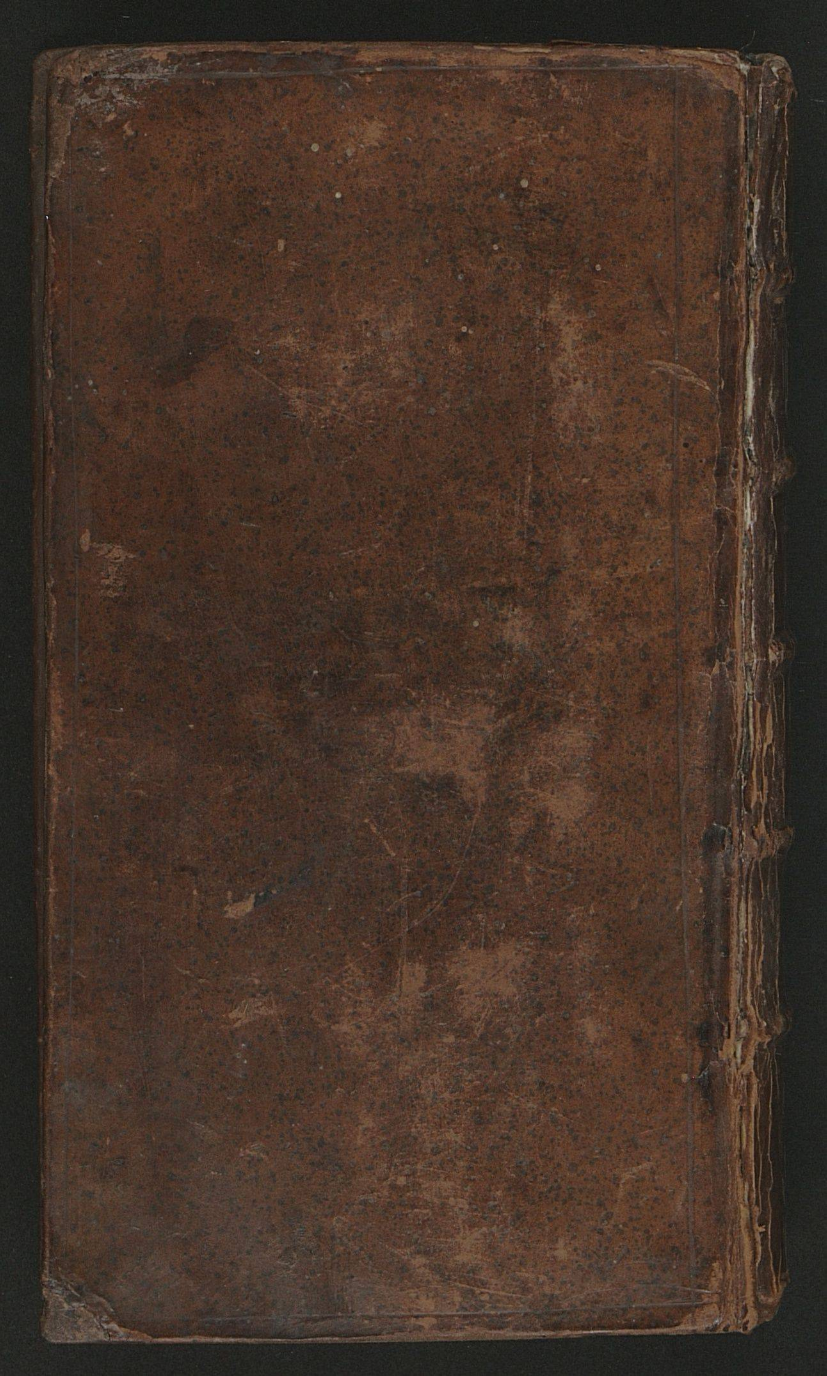
APPROBATION.

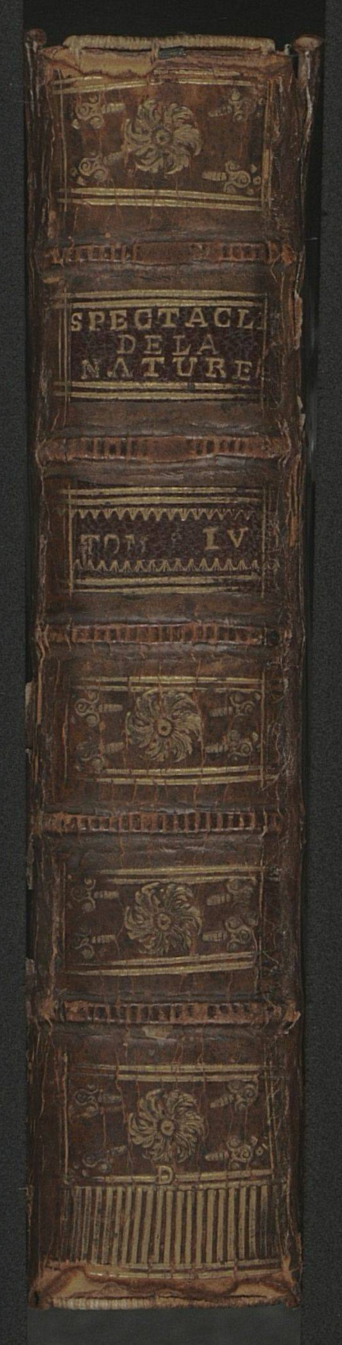
J'Ai lû par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux *la Troiſième Partie du Spectacle de la Nature*, & je juge qu'elle ne ſera pas moins agréable au Public que les premières. A Paris ce 15. Décembre 1738.

JOSEPH-PRIVAT DE MOLIERES.








SPECTACLE
DE LA
NATURE
TOM IV
D



inches

centimeters

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 (A)	12	13	14	15
L*	39.12	65.43	49.87	44.26	55.56	70.82	63.51	39.92	52.24	97.06	92.02	87.34	82.14	72.06	62.15
a*	13.24	18.11	-4.34	-13.80	9.82	-33.43	34.26	11.81	48.55	-0.40	-0.60	-0.75	-1.06	-1.19	-1.07
b*	15.07	18.72	-22.29	22.85	-24.49	-0.35	59.60	-46.07	18.51	1.13	0.23	0.21	0.43	0.28	0.19
Density										0.04	0.09	0.15	0.22	0.36	0.51

	16 (M)	17	18 (B)	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
L*	49.25	38.62	28.86	16.19	8.29	3.44	31.41	72.46	72.95	29.37	54.91	43.96	82.74	52.79	50.87
a*	-0.16	-0.18	0.54	-0.05	-0.81	-0.23	20.98	-24.45	16.83	13.06	-38.91	52.00	3.45	50.88	-27.17
b*	0.01	-0.04	0.60	0.73	0.19	0.49	-19.43	55.93	68.80	-49.49	30.77	30.01	81.29	-12.72	-29.46
Density	0.75	0.98	1.24	1.67	2.04	2.42									

D50 Illuminant, 2 degree observer

Density ⟶

Golden Thread

Colors by Munsell Color Services Lab

Don Williams